

**PENGARUH PEMBERIAN PGPR
(*PLANT GROWTH PROMOTING RHIZOBACTERIA*) DAN
PUPUK KANDANG KAMBING TERHADAP PERTUMBUHAN
TEBAKAU (*Nicotiana tabacum* L.)**

Oleh:
DARMA PUTRA PANGGABEAN



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG**

2018

**PENGARUH PEMBERIAN PGPR
(*PLANT GROWTH PROMOTING RHIZOBACTERIA*) DAN
PUPUK KANDANG KAMBING TERHADAP PERTUMBUHAN
TEBKAU (*Nicotiana tabacum* L.)**

Oleh :

DARMA PUTRA PANGGABEAN

135040201111422



SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar
Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG
2018**

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Mei 2018

Darma Putra Panggabean



LEMBAR PERSETUJUAN

JUDUL : Pengaruh Pemberian PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dan Pupuk Kandang Kambing terhadap Pertumbuhan Tembakau (*Nicotiana tabacum* L.)

Nama : Darma Putra Panggabean

NIM : 135040201111422

Program Studi : Agroekoteknologi

Minat : Budidaya Pertanian

Disetujui Oleh :
Pembimbing Utama,



Prof. Dr. Ir. Sudjarso, MS.
NIP. 195705111981031006

Diketahui,
Ketua Jurusan Budidaya Pertanian



Dr. Ir. Nurul Aini, MS.
NIP. 196010121986012001

Tanggal Persetujuan :

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan
MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Penguji II



Prof. Dr. Ir. Mudji Santoso, MS
NIP. 195107101979031002

Prof. Dr. Ir. Sudiarmo, MS
NIP. 195705111981031006

Penguji III



Dr. agr. Nunun Barunawati SP., MP
NIP. 197407242005012001

Tanggal Lulus :



Skripsi ini kupersembahkan untuk

Kedua orang tua yang telah membesarkan ku, keluarga
dan orang-orang yang selama ini mendukungku

RINGKASAN

Darma Putra Panggabean. 135040201111422. Pengaruh Pemberian PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dan Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan Tembakau (*Nicotiana tabacum* L.). Dibawah bimbingan Prof. Dr. Ir. Sudiarso, MS. sebagai Pembimbing Utama.

Tembakau merupakan salah satu komoditas tanaman perkebunan penting di Indonesia. Tembakau juga memiliki nilai ekonomis yang tinggi sehingga banyak dibudidayakan. Peranan strategis tembakau dalam perekonomian nasional ialah sebagai sumber pendapatan negara melalui devisa negara, cukai, pajak, serta sumber pendapatan bagi petani. Usaha pertanian yang mengandalkan penggunaan bahan kimia seperti pupuk anorganik dan pestisida kimiawi yang terus dilakukan telah menimbulkan dampak negatif yang merugikan pada makhluk hidup dan lingkungan. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak negatif yaitu dengan penggunaan pupuk organik seperti pupuk kandang kambing dengan harapan mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman tembakau serta mengurangi penggunaan pupuk kimia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi antara pengaruh pemberian PGPR dan pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan tanaman tembakau dengan hipotesis pemberian PGPR dan pupuk kandang yang berbeda memberikan hasil pertumbuhan tanaman tembakau yang berbeda

Penelitian dilakukan dari bulan Juni – Agustus 2017 di Lahan Sampoerna Agronomy Centre (SAC) Pasuruan, Jawa Timur. Rancangan yang digunakan ialah rancangan acak kelompok Faktorial (RAKF) yang terdiri dari 9 perlakuan kombinasi antara PGPR dan pupuk kandang kambing. Dimana masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga didapat 27 satuan petak percobaan dan penempatan dari masing-masing perlakuan dilakukan secara acak. Alat yang digunakan pada penelitian ialah cangkul, meteran, penggaris, pasak, kamera digital, LAM, timbangan digital, amplop, oven, gelas ukur. Bahan yang digunakan adalah benih tanaman tembakau varietas Prancak, pupuk kandang kambing, pupuk NPK dan pupuk KNO_3 . Pengamatan pada tanaman tembakau dilakukan dalam dua tahapan selama masa pertumbuhan dan panen. Pengamatan dilakukan pada umur 7, 14, 21, 28, 35, 42 dan 49 hst. Parameter pengamatan ialah tinggi tanaman (cm), diameter batang (cm), jumlah daun, panjang akar (cm), bobot segar daun (g), bobot kering daun (g) dan luas daun (cm). Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5 %. Bila hasil pengujian yang diperoleh nyata maka akan dilanjutkan dengan uji Lanjut BNJ pada taraf 5 %.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi interaksi antar perlakuan pemberian PGPR dan pupuk kandang kambing pada parameter pengamatan tinggi tanaman, diameter batang dan luas daun tanaman tembakau pada 21 hari setelah tanam (hst). Perlakuan pemberian PGPR 45 ml L^{-1} memberikan pengaruh nyata pada pertumbuhan tembakau seperti tinggi tanaman dan jumlah daun. Hal ini dikarenakan PGPR terdapat bakteri yang menguntungkan bagi tanaman. Bakteri tersebut berperan dalam mendukung pertumbuhan tanaman seperti menghasilkan hormon yang dapat memacu pertumbuhan tanaman. Pemberian pupuk kandang 20 ton ha^{-1} memberikan pengaruh nyata paling banyak terhadap pertumbuhan seperti tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun serta hasil bobot segar dan bobot kering daun tanaman. Hal tersebut terjadi karena pada dosis pupuk kandang 20 ton

ha⁻¹ memberikan kandungan unsur hara yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya sehingga berdampak terhadap kandungan nutrisi di dalam tanah. Kombinasi perlakuan yang paling baik ialah perlakuan pemberian PGPR 45 ml L⁻¹ dan pupuk kandang 20 ton ha⁻¹.



SUMMARY

Darma Putra Panggabean. 135040201111422. The Effect of PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) and Goat Manure for Growth Tobacco plant (*Nicotiana tabacum* L.). Supervised by Prof. Dr. Ir. Sudiarso, MS. as main supervisor.

Tobacco is one of the important plantation and also a high economic value commodities in Indonesia. The strategic role of tobacco in the national economy are as a source of state revenues through state income, excise, taxes, and income sources for farmers. A lot of agricultural businesses rely on the use of chemicals such as inorganic fertilizers and chemical pesticides which is have adverse negative effects. One of the solution that can improve soil conditions is by using organic fertilizer. Organic fertilizer can be such as goat manure and plant growth promoting rhizobacteria with expectation can reduce the using of inorganic fertilizer. The aim of this research is to know the interaction of PGPR and goat manure for the growth of tobacco plants with the different PGPR and goat manure dosages. Hypothesis giving different growth result of tobacco plants.

The research was conducted in June - August 2017 at Sampoerna Agronomy Center (SAC) Pasuruan, Jawa Timur. The design used was Factorial Randomized Block Design Factorial (RAKF) consisting 9 treatment combinations of PGPR and goat manure. Each treatment replicated 3 times to obtain 27 units of experimental plots. The tools used in this research are hoes, gauges, ruler, digital cameras, LAM, digital scales, envelopes, ovens, measuring cups. The materials used are Pracak varieties seedlings, goat manure, NPK fertilizer and KNO₃ fertilizer. Observations on tobacco plants was conducted in two stages during the period of growth and harvest. Observations were made at 7, 14, 21, 28, 35, 42 and 49 days after plant (dap). Observation parameters were plant height, stem diameter (cm), number of leaves, root length (cm), fresh weight of leaf (g), leaf dry weight (g) and leaf area (cm²). Data from the observation analyzed by using variance analysis at 5% level. The test results obtained are significantly difference continued with BNJ test at 5% level.

The results showed in 21 dap observation on plant height, stem diameter and leaf area in 21 dap showed the interaction between PGPR and goat manure. Treatment of PGPR 45 ml L⁻¹ gave a significant result on tobacco growth such as plant height and leaf number. This happen because PGPR have bacteria that are beneficial to the plant. These bacteria play a role in supporting plant growth such as producing hormones that can increase plant growth. The application of goat manure of 20 tons ha⁻¹ gives the most significant effect on growth such as plant height, stem diameter, number of leaf, fresh weight of leaf and dry weight of leaf. This happens because at the dose of manure 20 tons ha⁻¹ provides more nutrient than other treatments that affect the nutrient content in the soil. The best treatment combination is treatment of PGPR 45 ml / L and 20 ton ha⁻¹ manure.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya kepada kita semua, sehingga penulis mampu menyusun proposal penelitian yang berjudul “Pengaruh Pemberian PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dan Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan Tembakau (*Nicotiana tabacum* L)”. Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pertanian yang telah ditentukan oleh Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari telah banyak menerima bantuan dalam menyelesaikan proposal penelitian, sehingga penulis tidak lupa menyampaikan ucapan terima kasih atas segala bantuan serta dukungan dari Prof. Dr. Ir. Sudiarso, MS, selaku dosen pembimbing utama, Prof. Dr. Ir. Mudji Santoso, MS selaku dosen penguji dalam penyusunan skripsi. Penulis juga berterima kasih kepada pihak Sampoerna Agronomy Centre (SAC) Pasuruan, Jawa Timur yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian.

Dalam penyusunan skripsi, penulis menyadari bahwa terdapat kekurangan. oleh karena itu, segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan penyusunan skripsi saya.

Malang, Mei 2018

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Tanjung Leidong pada tanggal 28 maret 1995 sebagai putra kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Yusli Panggabean dan Ibu Yudiani Pratidina.

Penulis menempuh pendidikan dasar di SDN Rantau Utara 112143 pada tahun 2001-2007. Penulis menempuh pendidikan SMP di SMPN 1 Rantau Selatan pada tahun 2007-2010 yang dilanjutkan dengan SMA di SMAN 1 Rantau Selatan pada tahun 2010-2013. Pada tahun 2013 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata-1 Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya melalui jalur SNMPTN (Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah aktif dalam beberapa kegiatan kepanitiaan di Fakultas Pertanian maupun di Universitas Brawijaya seperti kegiatan kepanitiaan RANTAI VI (2014) sebagai anggota divisi Konsumsi, RANTAI VII (2015) sebagai anggota Pendamping, Creator Fest Universitas Brawijaya 2017.



DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR.....	v
RIWAYAT HIDUP	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Hipotesis.....	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Tanaman Tembakau	3
2.2 PGPR (<i>Plant Growth Promoting Rhizobacteria</i>).....	4
2.2.1 <i>Bacillus subtilis</i>	4
2.2.2 <i>Pseudomonas fluorescens</i>	5
2.3 Pupuk Kandang Kambing	6
2.4 Pengaruh PGPR terhadap tanaman	7
2.5 Pengaruh bahan organik terhadap tanah.....	8
3. BAHAN DAN METODE	9
3.1 Waktu dan Tempat	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Metode Penelitian.....	9
3.4 Pelaksanaan Penelitian	10
3.4.1 Analisa Tanah.....	10
3.4.2 Persiapan Media Tanam Pembibitan.....	10
3.4.3 Persiapan Media Tanam Polybag.....	11
3.4.4 Penyediaan Bakteri PGPR	11
3.4.5 Aplikasi Perlakuan PGPR dan Pupuk Organik	11
3.4.6 Penanaman	11
3.4.7 Pemeliharaan	11
3.4.8 Panen	12
3.5 Parameter Pengamatan	12
3.6 Analisis Data	13
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Hasil	14
4.1.1 Tinggi Tanaman	14
4.1.2 Diameter Batang.....	16
4.1.3 Jumlah Daun.....	18

4.1.4 Panjang Akar	19
4.1.5 Bobot Segar Daun	20
4.1.6 Bobot Kering Daun	20
4.1.7 Luas Daun	21
4.2 Pembahasan	22
4.2.1 Pengaruh Pemberian PGPR dan Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tembakau.....	23
4.2.2 Pengaruh Pemberian PGPR dan Pupuk Kandang Kambing Terhadap Hasil Tanaman Tembakau.....	25
5. KESIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Kesimpulan.....	29
5.2 Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN.....	32



DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Kandungan hara beberapa jenis pupuk organik	6
2.	Rerata Tinggi Tanaman akibat Pemberian <i>Plant Growth Promoting Rhizobacteria</i> (PGPR) dan Pupuk Kandang Kambing pada umur 21 HST	14
3.	Rerata Tinggi Tanaman akibat Pemberian <i>Plant Growth Promoting Rhizobacteria</i> (PGPR) dan Pupuk Kandang Kambing dari berbagai waktu pengamatan	15
4.	Rerata Diameter Batang Tanaman akibat Pemberian <i>Plant Growth Promoting Rhizobacteria</i> (PGPR) dan Pupuk Kandang Kambing pada umur 21 hst	16
5.	Rereta Diameter Batang Tanaman akibat Pemberian <i>Plant Growth Promoting Rhizobacteria</i> (PGPR) dan Pupuk Kandang Kambing dari berbagai waktu pengamatan.....	17
6.	Rerata Jumlah Daun Tanaman akibat Pemberian <i>Plant Growth Promoting Rhizobacteria</i> (PGPR) dan Pupuk Kandang Kambing dari berbagai waktu pengamatan.....	18
7.	Rerata Panjang Akar akibat Pemberian <i>Plant Growth Promoting Rhizobacteria</i> (PGPR) dan Pupuk Kandang Kambing	19
8.	Rerata Bobot Segar Daun akibat Pemberian <i>Plant Growth Promoting Rhizobacteria</i> (PGPR) dan Pupuk Kandang Kambing	20
9.	Rerata Bobot Kering Daun akibat Pemberian <i>Plant Growth Promoting Rhizobacteria</i> (PGPR) dan Pupuk Kandang Kambing	21
10.	Rerata Luas Daun akibat Pemberian <i>Plant Growth Promoting Rhizobacteria</i> (PGPR) dan Pupuk Kandang Kambing	22

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Grafik Linier Luas Daun Terhadap Bobot Segar Daun	27
2.	Grafik Linier Luas Daun Terhadap Bobot Kering Daun	27



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Deskripsi Tanaman Tembakau varietas Prancak N-2.....	32
2.	Rancangan Perlakuan	33
3.	Petak Pengamatan.....	34
4.	Perhitungan Aplikasi Perlakuan Per Polybag.....	35
5.	Hasil Analisis Tanah Awal	36
6.	Hasil Analisis Pupuk Kandang Kambing	37
7.	Hasil Analisis Tanah Akhir	38
8.	Hasil Analisis Ragam	39
9.	Dokumentasi Kegiatan	47



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tembakau (*Nicotiana tabacum* L.) merupakan salah satu komoditas tanaman perkebunan penting di Indonesia. Tembakau juga memiliki nilai ekonomis yang tinggi sehingga banyak dibudidayakan di Indonesia. Peranan strategis tembakau dalam perekonomian nasional ialah sebagai sumber pendapatan negara melalui devisa negara, cukai, pajak, serta sumber pendapatan bagi petani. Menurut Firmansyah (2010) dilihat dari aspek komersial, komoditas tembakau merupakan bahan baku industri dalam negeri sehingga keberadaannya perlu dipertahankan dan ditingkatkan.

Dalam proses kegiatan budidaya tanaman tembakau sebagian besar petani masih mengandalkan penggunaan bahan kimia seperti pupuk anorganik. Penggunaan pupuk anorganik berperan sebagai nutrisi bagi tanaman untuk tumbuh. Akan tetapi penggunaan pupuk anorganik yang secara berlebihan dan terus menerus banyak menimbulkan dampak negatif yang merugikan, baik pada manusia, makhluk hidup dan lingkungan. Salah satu dampak kerusakan yang disebabkan bagi lingkungan ialah rusaknya sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Upaya yang dapat dilakukan dalam meningkatkan produktivitas tanaman tembakau yang lebih ramah lingkungan dan dapat berkelanjutan ialah dapat dilakukan dengan memanfaatkan mikroorganisme menguntungkan yang dapat berasosiasi dengan tanaman. Contohnya penambahan pemberian PGPR (*plant Growth Promoting Rhizobacteria*) yang merupakan mikroorganisme yang dapat memacu pertumbuhan tanaman. Selain itu juga perlu ditambahkan bahan organik ke dalam tanah seperti adanya pemberian pupuk organik untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) merupakan sekumpulan bakteri yang hidup di daerah perakaran tanaman. Keberadaan bakteri sangat baik bagi tanaman karena mikroorganisme ini memberi keuntungan dalam proses fisiologi tanaman dan pertumbuhannya (Gandanegara, 2007). Hal ini dikarenakan PGPR aktif berperan dalam mengkoloni akar tanaman dimana PGPR memiliki peran sebagai biofertilizer, biostimulan dan bioprotektan.

Pemberian bahan organik seperti pupuk kandang digunakan untuk mendukung pertumbuhan tanaman tembakau. Menurut Rihana (2013) selain sebagai penyedia unsur hara, pupuk kandang juga berperan dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Sehingga upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki kondisi tanah yaitu dengan pemberian pupuk organik seperti pupuk kandang kambing ke dalam tanah. Selain itu dengan adanya penambahan pupuk organik maka akan berdampak terhadap bahan organik di dalam tanah. Bahan organik merupakan nutrisi yang dibutuhkan oleh bakteri dalam PGPR. Sehingga dengan tersedianya bahan organik di dalam tanah maka semakin tersediannya nutrisi bagi bakteri dalam PGPR dapat menjalankan tugasnya sehingga dapat berpengaruh terhadap tanaman (Ningrum, 2017). Pemberian PGPR dan pupuk kandang kambing diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman tembakau serta memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

1.2 Tujuan

Mempelajari pengaruh interaksi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dan Pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tembakau.

1.3 Hipotesis

Perlakuan dosis PGPR dan pupuk kandang kambing yang lebih tinggi berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* L.).

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Tembakau

Tembakau termasuk ke dalam kelas *Dicotyledonea*, ordo *Solanales*, famili *Solanaceae*, genus *Nicotiana*, spesies *Nicotiana tabacum* L. Tanaman tembakau merupakan tanaman yang memiliki akar tunggang dan dapat tumbuh sepanjang 7,5 cm. Selain itu akar tunggang tembakau memiliki bulu-bulu akar dan akar serabut. Akar tanaman tembakau kurang tahan terhadap air yang berlebihan karena dapat mengganggu pertumbuhan akar dan dapat menyebabkan tanaman mati (Matnawi, 1997). Menurut Cahyono (1998) batang tembakau memiliki diameter sekitar 5 cm dengan bentuk agak bulat, batang agak lunak tetapi kuat dan makin keujung semakin kecil. Pada bagian ruas-ruas batang mengalami penebalan yang ditumbuhi daun; batang tidak bercabang atau sedikit bercabang. Pada setiap ruas batang selain ditumbuhi daun juga ditumbuhi tunas ketiak daun. Daun merupakan bagian yang penting, hal itu dikarenakan bagian daun merupakan bagian yang akan di panen. Daun tembakau berbentuk lonjong atau bulat, tergantung dari varietas tembakaunya. Daun yang berbentuk bulat lonjong ujungnya berbulat runcing, sedangkan untuk berbentuk bulat ujungnya berbentuk tumpul. Daun memiliki tulang-tulang menyirip, bagian tepi daun agak bergelombang dan licin. Ketebalan daun yang dimiliki tanaman tembakau berbeda-beda tergantung dari varietasnya. Jumlah daun dalam satu tanaman 28-32 helai (Cahyono, 1998)

Dalam proses budidaya tanaman tembakau tentunya diperlukan kondisi lingkungan yang optimal untuk pertumbuhannya. iklim pada tanaman tembakau di bedakan berdasarkan tempat tanaman tersebut di tanam. Pada tembakau dataran rendah, curah hujan rata-rata 2.000 mm per tahun, sedangkan pada tembakau dataran tinggi, curah hujan rata-rata yang diperlukan 1.500-3.500 mm/tahun. Penyinaran cahaya matahari berperan dalam pertumbuhan dan produktivitas tanaman tembakau. Penyinaran cahaya yang kurang dapat menyebabkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman tembakau rendah. Suhu udara yang cocok untuk pertumbuhan tembakau berkisar antara 21-31,3°C. Tanaman tembakau yang tumbuh di dataran rendah dan dataran tinggi bergantung pada varietasnya (Hanum, 2008).

Salah satu varietas dari tanaman tembakau yang dibudidayakan di Indonesia ialah tembakau varietas Prancak. Tembakau Prancak atau yang sering disebut tembakau rakyat sangat cocok untuk jenis tanah *Aluvial* dan *Andosol* yang termasuk tanah ringan (berpasir) sampai tanah berat (liat). Untuk derajat keasaman tanah yang baik untuk tanaman tembakau ialah 5-5-6,0. (Hanum, 2008)

2.2 PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*)

PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) ialah sejenis bakteri yang hidup di sekitar perakaran tanaman. Bakteri tersebut hidupnya secara berkoloni dan menyelimuti akar tanaman. Keberadaan bakteri ini sangat baik bagi tanaman karena keberadaan mikroorganisme ini memberi keuntungan dalam proses fisiologi tanaman dan pertumbuhannya (Gandanegara, 2007)

PGPR dapat meningkatkan kualitas pertumbuhan tanaman melalui produksi hormon pertumbuhan kemampuan fiksasi Nitrogen untuk peningkatan penyediaan Nitrogen tanah, penghasil osmolit sebagai osmoprotektan pada kondisi cekaman kekeringan dan penghasil senyawa tertentu yang dapat membunuh patogen tanaman (Gardner, Pearce dan Mitchell, 1991).

2.2.1 *Bacillus subtilis*

Mikroba *Bacillus subtilis* ialah bakteri yang dapat hidup pada tanah, air, udara dan bahan organik yang sudah terdekomposisi. Menurut Cawoy *et al* (2011) penggunaan nutrisi yang berasal dari perakaran maupun daun yang tumbuh pada tanaman akan memunculkan kolonisasi dari bakteri *Bacillus subtilis* pada daerah tersebut. Sebagai gantinya koloni dari bakteri akan memberikan proteksi terhadap infeksi serangan patogen tanaman dengan mekanisme pertahanan tanaman. Mekanisme pertahanan dapat berupa kompetisi untuk mendapatkan nutrisi, memproduksi senyawa inhibitor alelochemical, dan juga memberikan induksi resistensi sistemik pada tanaman inang.

Menurut Compant *et al*, (2005) *bacillus* sp merupakan kelompok PGPR yang memiliki banyak potensi karena *bacillus* memiliki kemampuan memproduksi IAA, bakteri pelarut fosfat untuk menyediakan fosfat terikat dengan kation logam menjadi fosfat yang dapat diserap tanaman, mensekresi siderofot dan sebagai agen

biokontrol dengan cara menginduksi sistem kekebalan tanaman serta dapat menghasilkan antibiotik.

2.2.2 *Pseudomonas fluorescens*

Pseudomonas sp ialah salah satu bakteri yang memiliki habitat yang beragam. Bakteri ini memiliki ciri-ciri berupa bakteri gram negatif yang berbentuk bulat panjang atau batang, hampir semuanya motil dengan flagella monotrikus, politrikus dan lofotrikus (Breed, Murray dan Smith, 1957). *Pseudomonas* merupakan kelompok bakteri yang banyak diteliti untuk mengetahui kemampuannya sebagai agen pengendali hayati. Dalam aplikasinya *pseudomonas* sp dapat menekan pertumbuhan fungi patogen tanaman. *Pseudomonas fluorescens* ialah bakteri antagonis yang memiliki kemampuan dalam mengendalikan patogen tanaman, khususnya patogen tular tanah, baik secara in vitro, in planta, maupun in vivo (Rokhlani, Prihatiningsih, dan Soesanto, 2008). Bakteri ini menghasilkan beberapa metabolit sekunder dengan aktivitas antimikroba terhadap jamur patogen dan bakteri lain. Selain itu juga menghasilkan siderofor yang mampu menghambat pertumbuhan dari patogen dengan cara membatasi penggunaan zat besi yang tersedia di tanah (Duffy dan Défago, 1999).

2.3 Pupuk Kandang Kambing

Pupuk organik dari kotoran kambing merupakan salah satu pupuk yang berasal dari kotoran hewan. Kompos dari kotoran kambing memiliki kandungan unsur N dan P yang hampir sama dengan pupuk kotoran hewain lain namun pada unsur K kotoran kambing memiliki kandungan kalium yang lebih banyak dibandingkan dengan unsur hara kotoran sapi. (Simanungkalit *et al*, 2006)

Tabel 1. Kandungan hara beberapa jenis pupuk organik

Jenis Bahan Asal		Kadar Hara (g 100 g ⁻¹)				
		C	N	C/N	P	K
Bahan Segar (%)	Kotoran Sapi	63,44	1,53	41,46	0,67	0,70
	Kotoran Kambing	46,51	1,41	32,98	0,54	0,75
	Kotoran Ayam	42,18	1,50	28,12	1,97	0,68
Kompos (%)	Kotoran Sapi		2,34	16,8	1,08	0,69
	Kotoran Kambing		1,85	11,3	1,14	2,49
	Kotoran Ayam		1,70	10,8	2,12	1,45

Sumber. (Simanungkalit *et al*, 2006)

Pupuk organik dari kotoran kambing memiliki potensi untuk menambah kandungan bahan organik dalam tanah. Nilai dari C/N rasio dari kotoran kambing umumnya masih >30. Pupuk kandang yang baik harus memiliki nilai rasio C/N <20, sehingga penggunaan kotoran kambing lebih baik jika dikomposkan terlebih dahulu. Setelah dikomposkan nilai dari C/N rasio kotoran kambing berubah menjadi 11,3 sehingga sesuai dijadikan sebagai pupuk kandang karena dibawah <20.

Menurut Wigati, Syukur, dan Bambang (2006) pupuk kotoran kambing mengandung unsur hara lengkap yang dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman dikarenakan pupuk kotoran kambing memiliki unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor dan kalium, dan unsur hara mikro seperti kalsium, magnesium, dan sulfur. Selain itu pemberian pupuk kotoran juga dapat memperbaiki sifat fisik tanah, meningkatkan kandungan humus tanah dan meningkatkan kesuburan tanah.

2.4 Pengaruh PGPR Terhadap Tanaman

Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) merupakan kelompok bakteri yang berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman, hasil panen dan kesuburan lahan (Rahni, 2012). Rizosfer tanaman merupakan tempat dimana aktivitas dari mikroba sangat tinggi dimana *Rhizobacteria* secara aktif mengkolonisasi akar dan mendapatkan makanan dari eksudat yang dihasilkan oleh tanaman (Taufik *et al*, 2010). Secara langsung PGPR merangsang pertumbuhan

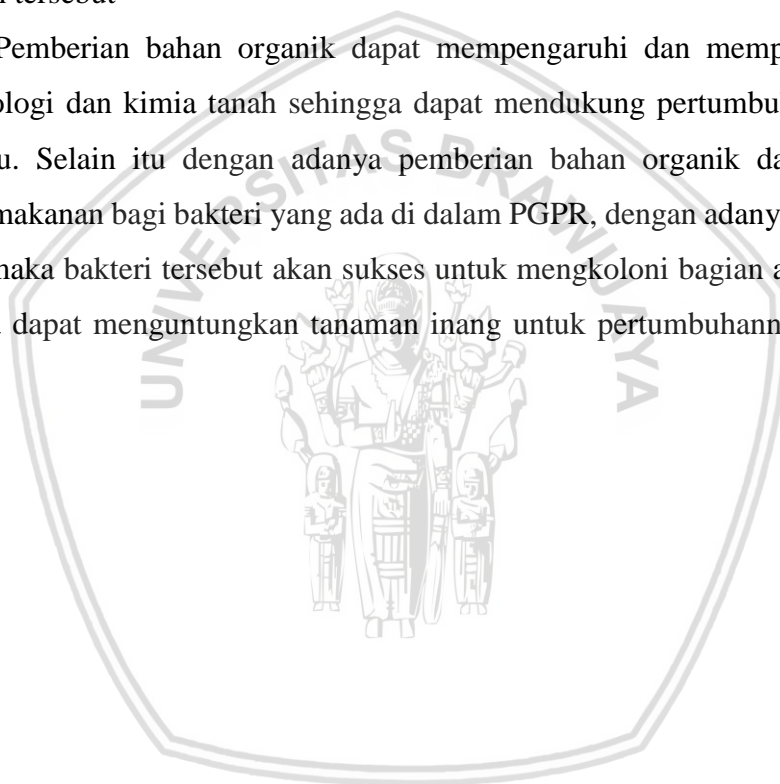
tanaman meningkatkan asupan nutrisi dan pertumbuhan tanaman. Peningkatan tersebut dilakukan secara tidak langsung karena PGPR menghasilkan senyawa anti mikroba yang berperan dalam menekan pertumbuhan fungi penyebab penyakit tanaman. PGPR yang dikenal secara luas dua diantaranya adalah *Pseudomonas* sp dan *Bacillus* sp (Kloepper *et al*, 1991). Beberapa genus diketahui mampu menstimulasi pertumbuhan, baik tanaman legum maupun yang bukan legum pada skala lapangan. Bakteri tersebut terbukti memproduksi fitohormon yaitu auksin, sitokinin, giberelin, etilen, dan asam absisat. Pada penelitian yang dilakukan Rahni (2012) mengemukakan bahwa bakteri dari genus *Pseudomonas*, *Azobacter*, *Bacillus* dan *Serratia* diidentifikasi sebagai PGPR penghasil fitohormon yang mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman.

Menurut Maunuksela (2001), beberapa agens hayati dari kelompok rhizobakteri memiliki kemampuan untuk memacu pertumbuhan tanaman. Rhizobacteria yang digunakan mampu untuk meningkatkan pertumbuhan dari tanaman secara vegetatif meliputi tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah cabang, selain itu juga meningkatkan pertumbuhan generatif tanaman meliputi jumlah bunga, jumlah buah dan berat buah jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian PGPR terhadap tanaman. Aplikasi agens hayati *Pseudomonas fluorencens* P60 mampu meningkatkan senyawa fenol didalam jaringan tanaman, menurunkan intensitas penyakit layu fusarium, menurunkan kepadatan akhir patogen, menekan laju infeksi, meningkatkan tinggi tanaman dan bobot kering akar serta bobot buah (Rokhlani, Prihatiningsih dan Soesanto, 2008).

2.5 Pengaruh Bahan Organik Terhadap Tanah

Secara umum pemberian unsur hara berperan sebagai makanan bagi tanaman. Setiap unsur hara yang diserap memiliki fungsi yang berbeda-beda dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Saat ini dalam budidaya tanaman penggunaan pupuk anorganik sudah banyak dilakukan oleh petani di Indonesia. Akan tetapi dampak penggunaan pupuk anorganik masih belum diketahui petani. Dampak dari penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan lahan pertanian. Hal itu dapat mempengaruhi produktivitas lahan pertanian tersebut

Pemberian bahan organik dapat mempengaruhi dan memperbaiki sifat fisik, biologi dan kimia tanah sehingga dapat mendukung pertumbuhan tanaman tembakau. Selain itu dengan adanya pemberian bahan organik dapat menjadi sumber makanan bagi bakteri yang ada di dalam PGPR, dengan adanya nutrisi bagi bakteri maka bakteri tersebut akan sukses untuk mengkoloni bagian akar tanaman sehingga dapat menguntungkan tanaman inang untuk pertumbuhannya (Widyati, 2013).



3. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di Lahan Sampoerna Agronomy Centre (SAC) Pasuruan, Jawa Timur. Tepatnya di Dusun Betiting Barat desa Gunting, Sukorejo dengan suhu harian 27° C. Penelitian dilakukan dari bulan Juni – September 2017.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ialah cangkul, meteran, penggaris, alat tulis, pasak, kamera digital, LAM, timbangan digital, amplop, oven, gelas ukur. Bahan yang digunakan adalah benih tanaman tembakau varietas Prancak, PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) pupuk kandang kambing, pupuk NPK, dan pupuk KNO₃.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) Dengan 2 faktor dimana masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga didapat 27 satuan petak percobaan. Berikut perlakuan yang digunakan.

- Faktor pertama ialah dosis PGPR dengan 3 taraf :
 - a. P0 = tanpa PGPR
 - b. P1 = PGPR 30 ml L⁻¹
 - c. P2 = PGPR 45 ml L⁻¹
- Faktor kedua ialah pemberian pupuk organik dengan 3 taraf :
 - a. K0 = tanpa pupuk organik
 - b. K1 = pupuk kandang kambing 10 ton ha⁻¹
 - c. K2 = Pupuk kandang kambing 20 ton ha⁻¹

Sehingga didapatkan kombinasi sebagai berikut :

	K0	K1	K2
P0	P0K0	P0K1	POK2
P1	P1K0	P1K1	P1K2
P2	P2K0	P2K1	P2K2

Dari hasil kombinasi 2 faktor maka didapatkan perlakuan yang digunakan, yaitu :

1. P0K0 = tanpa PGPR + tanpa pupuk organik
2. P0K1 = tanpa PGPR + pupuk kandang kambing 10 ton ha⁻¹
3. P0K2 = tanpa PGPR + pupuk kandang kambing 20 ton ha⁻¹
4. P1K0 = PGPR 30 ml L⁻¹ + tanpa pupuk organik
5. P1K1 = PGPR 30 ml L⁻¹ + pupuk kandang kambing 10 ton ha⁻¹
6. P1K2 = PGPR 30 ml L⁻¹ + pupuk kandang kambing 20 ton ha⁻¹
7. P2K0 = PGPR 45 ml L⁻¹ + tanpa pupuk organik
8. P2K1 = PGPR 45 ml L⁻¹ + pupuk kandang kambing 10 ton ha⁻¹
9. P2K2 = PGPR 45 ml L⁻¹ + pupuk kandang kambing 20 ton ha⁻¹

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Analisa tanah

Analisis tanah dilakukan dengan mengambil sampel tanah sebanyak 100 gram sebanyak 5 kali di setiap sudut lahan secara keseluruhan dan bagian tengah lahan. Pengambilan sample tanah dilakukan sebanyak 2 kali yaitu sample tanah awal sebelum penanaman dan sampel tanah akhir setelah penelitian. Analisis dilakukan untuk mengetahui kandungan unsur N, P, K, C-organik dan pH pada sampel tanah. Analisis dilakukan di laboratorium kimia tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

3.4.2 Persiapan Media Tanam Pembibitan

Media tanam yang digunakan untuk pembibitan ialah campuran tanah, pasir dan arang sekam dengan perbandingan 2:1:1 dan ditempatkan pada nampan. Bibit yang sudah berumur 2 minggu dipindahkan kedalam *pottray*. Kegiatan pembibitan dilakukan selama 1,5 bulan dengan perawatan pemberian air, penjarangan, dan *clipping*. Kegiatan *clipping* dilakukan agar pertumbuhan tanaman fokus pada batang dan akar tanaman. *Clipping* dilakukan dengan menggunakan

gunting yang sudah di sterilkan dengan disinfektan kemudian bibit dipotong 2/3 bagian daun

3.4.3 Persiapan Media Tanam Polybag

Media tanam yang digunakan disesuaikan dengan perlakuan yang dilakukan. Perlakuan yang digunakan untuk media tanam ialah penggunaan pupuk hijau dan pupuk kandang kambing. Pupuk organik dicampurkan kedalam tanah kemudian dimasukkan ke dalam polybag.

3.4.4 Penyediaan bakteri PGPR

PGPR yang digunakan berasal dari Labotarium Penyakit Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Universitas Brawijaya Malang. Bakteri yang digunakan yaitu *Bacillus Subtilis* dan *Pseudomonas fluorescens* dalam bentuk cair.

3.4.5 Aplikasi perlakuan PGPR dan pupuk organik

a. Pemberian PGPR

Pemberian PGPR dilakukan 2 kali yaitu sebelum tanam dilakukan perendaman biji tanaman tembakau sesuai dengan perlakuan yaitu dosis PGPR 30 ml dan 45 ml, dan yang kedua diaplikasikan pada tanaman pada umur 14 hst dengan cara larutan PGPR di tuangkan pada bagian sekitar akar tanaman.

b. Pemberian Pupuk kandang kambing

Pemberian pupuk kandang kambing dilakukan dengan cara membenamkan pupuk pada tanah 14 hari sebelum tanam. Dosis untuk pupuk kandang kambing ialah 10 ton ha⁻¹ dan 20 ton ha⁻¹

3.4.6 Penanaman

Penanaman bibit tembakau dilakukan di dalam polybag. Bibit yang ditanam sudah memiliki kriteria sudah memiliki tinggi sekitar 10-12 cm, memiliki daun sekitar 4 helai, memiliki banyak akar, memiliki batang yang keras dan bebas dari hama dan penyakit

3.4.7 Pemeliharaan

Pemeliharaan pada tanaman tembakau meliputi penyulaman, penyiraman, penyiangan dan pengendalian hama dan penyakit. Penyulaman dilakukan agar diperoleh pertumbuhan yang seragam pada tanaman tembakau. Penyulaman dilakukan maksimal 14 hst. Penyiraman dilakukan sesuai dengan kebutuhan

tanaman tembakau. Penyiangan dilakukan secara manual. Penyiangan dimulai pada 7 hst sampai panen.

3.4.8 Panen

Panen dilakukan saat tanaman cukup umur dan sudah matang pada umur 55 hst. Daun yang sudah matang dicirikan dengan warna hijau yang kekuning-kuningan.

3.5 Parameter Pengamatan

3.5.1 Parameter Tanaman Tembakau

Pengamatan pada tanaman tembakau dilakukan dalam dua tahapan selama masa pertumbuhan dan panen. Pengamatan dilakukan mulai dari umur 7, 14, 21, 35, 49 hst dan panen. Adapun pengamatan yang dilakukan ialah :

a. Tinggi Tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan mengukur ketinggian tanaman mulai dari permukaan tanah hingga tajuk teratas tanaman

b. Jumlah daun (helai)

Jumlah daun dihitung dengan menghitung jumlah daun pada tanaman tembakau sesuai dengan waktu pengamatan. dimana kriteria daun yang dihitung yaitu daun yang telah membuka sempurna

c. Diameter batang (mm)

Pengukuran diameter batang dilakukan dengan mengukur batang bagian tengah tanaman dengan menggunakan meteran.

d. Panjang akar (cm)

Pengamatan panjang akar dilakukan setelah tanaman panen. Pengamatan dilakukan dengan mengukur panjang akar tanaman dari masing-masing perlakuan

e. Panen

Pengamatan panen dilakukan setelah tanaman berumur 50 hst. Adapun pengamatan panen ialah :

1) Bobot segar daun (g tan^{-1})

bobot segar daun ditimbang segar menggunakan timbangan digital sebelum daun di oven

2) Bobot Kering daun (g tan^{-1})

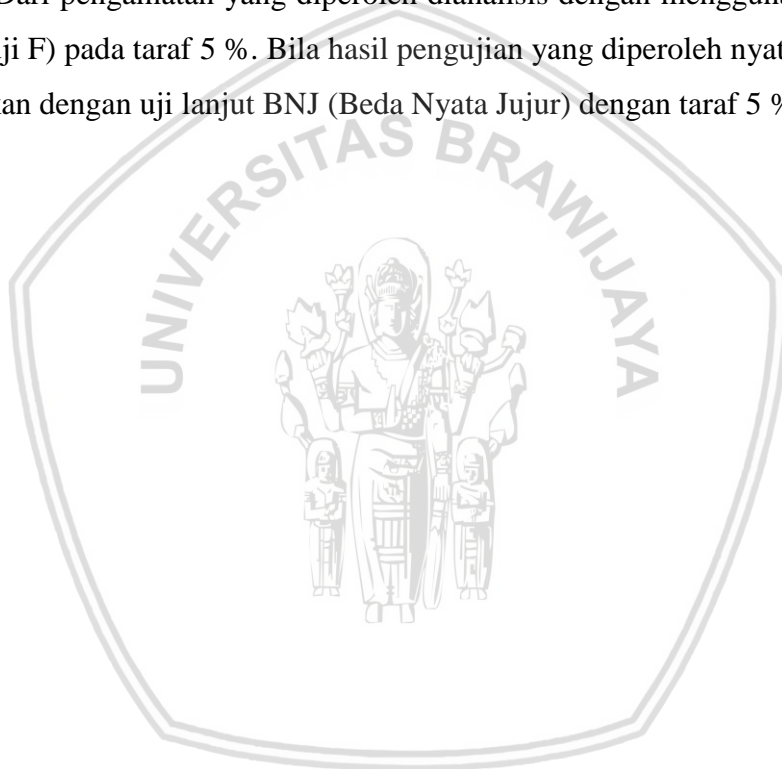
Bobot kering daun dihitung dengan menimbang daun kering menggunakan timbangan digital setelah di keringkan di tannel.

3) Pengamatan Luas Daun (cm^2)

Pengamatan luas daun dilakukan saat proses kegiatan panen dengan cara daun diukur menggunakan alat Leaf Area Meter (LAM)

3.6 Analisis Data

Dari pengamatan yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5 %. Bila hasil pengujian yang diperoleh nyata maka akan dilanjutkan dengan uji lanjut BNJ (Beda Nyata Jujur) dengan taraf 5 %



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya interaksi antara perlakuan pemberian PGPR dan dosis pupuk kandang kambing terhadap tinggi tanaman tembakau dimana kedua faktor memberikan pengaruh secara nyata pada umur pengamatan 21 hst (Lampiran 5). Rerata tinggi tanaman tembakau pada 21 HST disajikan pada Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Rerata Tinggi Tanaman akibat Pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan Pupuk Kandang Kambing pada umur 21 hst

Perlakuan	Tinggi Tanaman 21 hst (cm)		
	Tanpa Pupuk kandang	10 ton ha ⁻¹	20 ton ha ⁻¹
Tanpa PGPR	5,90 a	8,04 ab	7,28 ab
30 ml L ⁻¹	6,67 a	7,67 ab	8,29 ab
45 ml L ⁻¹	6,07 a	9,90 bc	11,88 c
BNJ 5 %		2,65	
KK %		11,47	

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada perlakuan menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ (Beda Nyata Jujur) 5%, hst = hari setelah tanam

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian PGPR dan pupuk kandang kambing memberikan pengaruh nyata dan terdapat interaksi nyata dalam meningkatkan tinggi tanaman pada umur 21 hst. Perlakuan pemberian PGPR 45 ml L⁻¹ dengan tanpa pupuk kandang berpengaruh nyata dibandingkan dengan perlakuan PGPR 45 ml L⁻¹ dengan pemberian pupuk kandang 20 ton ha⁻¹ terhadap tinggi tanaman dengan peningkatan nilai sebesar 48,90%. Sedangkan perlakuan tanpa PGPR dan pemberian PGPR 30 ml L⁻¹ tidak memberikan pengaruh nyata dari berbagai dosis pupuk kandang yaitu tanpa pupuk kandang, pemberian pupuk kandang 10 ton ha⁻¹ dan 20 ton ha⁻¹ terhadap tinggi tanaman tembakau pada umur 21 hst. Secara keseluruhan pemberian PGPR 45 ml L⁻¹ dan pupuk kandang 20 ton ha⁻¹ memiliki nilai yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sedangkan nilai paling rendah ialah perlakuan tanpa pemberian PGPR dan Pupuk kandang Kambing.

Tabel 3 menunjukkan rerata tinggi tanaman pada umur 7, 14, 28, 35, 42 dan 49 hst. Hasil analisis ragam yang didapatkan bahwa tidak ada interaksi antara

perlakuan pemberian dosis PGPR dan pupuk kandang kambing yang berbeda (Lampiran 5).

Tabel 3. Rerata Tinggi Tanaman akibat Pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan Pupuk Kandang Kambing dari berbagai waktu pengamatan.

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)					
	7 hst	14 hst	28 hst	35 hst	42 hst	49 hst
P0	4,72	6,00	11,56 a	23,50 a	41,15	68,03
P1	4,33	6,26	13,36 ab	28,37 ab	47,08	74,82
P2	5,55	7,04	15,81 b	32,04 b	49,19	76,51
BNJ 5 %	tn	tn	3,55	8,46	tn	tn
K0	4,44	5,15 a	9,21 a	18,30 a	34,99 a	59,43 a
K1	5,30	6,80 ab	14,08 b	29,33 b	48,15 ab	76,04 ab
K2	4,86	7,35 b	17,45 b	36,28 b	54,29 b	83,89 b
BNJ 5 %	tn	2,11	3,55	8,46	13,51	20,18
KK %	24,36	15,58	12,41	14,36	14	13,10

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada perlakuan menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ (Beda Nyata Jujur) 5%, hst = hari setelah tanam; tn = tidak berbeda nyata; P0 = tanpa PGPR; P1 = PGPR 30 ml L⁻¹; P2 = PGPR 45 ml L⁻¹; K0 = tanpa pupuk kandang; K1 = pupuk kandang 10 ton ha⁻¹; K2 = pupuk kandang 20 ton ha⁻¹

Pada 14 hst pemberian perlakuan pupuk kandang kambing memberikan pengaruh yang nyata. Hal ini ditunjukkan pada perlakuan K2 (20 ton ha⁻¹) memberikan tinggi yang maksimal dibandingkan dengan K0 (tanpa pupuk kandang) dengan peningkatan sebesar 29,93%. Sementara pada pemberian perlakuan PGPR tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman.

Pada pengamatan 28 dan 35 hst perlakuan PGPR dan pupuk kandang memberikan pengaruh yang nyata yang ditunjukkan pada perlakuan PGPR dimana P2 (45 ml L⁻¹) berbeda nyata dibandingkan dengan P0 (tanpa PGPR) dengan peningkatan sebesar 26,88% dan 36,34% dari masing-masing umur pengamatan. Pada perlakuan pupuk kandang memberikan pengaruh yang nyata yang ditunjukkan pada perlakuan K2 (20 ton ha⁻¹) berbeda nyata dengan K0 (tanpa pupuk kandang) dengan peningkatan nilai sebesar 47,22% dan 49,55%

Pada pengamatan tinggi tananam 42 dan 49 hst perlakuan pupuk kandang kambing memberikan pengaruh yang nyata dimana pada perlakuan K2 (20 ton ha⁻¹) berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan K0 (tanpa pupuk kandang) dengan peningkatan nilai sebesar 35,55% dan 29,15% dari masing-masing waktu pengamatan. Sedangkan pada perlakuan pemberian PGPR pada umur pengamatan

42 dan 49 hst tidak memberikan pengaruh nyata. Secara keseluruhan menunjukkan pada perlakuan pemberian PGPR, Perlakuan P2 (PGPR 45 ml L⁻¹) memiliki nilai tinggi tanaman paling tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Sedangkan pada perlakuan pemberian pupuk kandang P2(20 ton ha⁻¹) memiliki nilai paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

4.1.2 Diameter Batang

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian PGPR dan pupuk kandang terjadi interaksi dimana kedua faktor memberikan pengaruh secara nyata pada diameter batang umur 21 hst (lampiran 5). Rerata diameter batang tembakau pada 21 hst disajikan pada tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4. Rerata Diameter Batang Tanaman akibat Pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan Pupuk Kandang Kambing pada umur 21 HST

Perlakuan	Diameter Batang 21 hst (mm)		
	Tanpa Pupuk kandang	10 ton ha ⁻¹	20 ton ha ⁻¹
Tanpa PGPR	3,40 a	3,75 ab	4,26 bc
30 ml L ⁻¹	3,81 ab	4,26 bc	4,17 bc
45 ml L ⁻¹	3,86 ab	3,91 ab	4,60 c
BNJ 5 %		0,57	
KK %		4,87	

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada perlakuan menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ (Beda Nyata Jujur) 5%, HST (hari setelah tanam)

Berdasarkan tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian PGPR dan pupuk kandang kambing memberikan pengaruh nyata dan terdapat adanya interaksi nyata dalam meningkatkan diameter batang tanaman pada umur 21 hst. Perlakuan Tanpa PGPR dengan pupuk kandang 20 ton ha⁻¹ berpengaruh nyata dibandingkan dengan perlakuan Tanpa PGPR dengan Tanpa pupuk kandang dengan peningkatan nilai sebesar 20,62%. Pada perlakuan pemberian PGPR 30 ml L⁻¹ dengan beberapa perlakuan pemberian pupuk kandang tidak memberikan pengaruh nyata. Pada perlakuan pemberian PGPR 45 ml L⁻¹ dengan pemberian pupuk kandang 20 ton ha⁻¹ memberikan pengaruh nyata dibandingkan perlakuan tanpa pupuk kandang dan pupuk kandang 10 ton ha⁻¹ dengan peningkatan nilai sebesar 16,08% dan 15%.

Dari tabel 5 menunjukkan rerata diameter batang pada umur 7, 14, 28, 35, 42 dan 49 hst. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian

PGPR tidak memberikan pengaruh nyata sedangkan pemberian pupuk kandang memberikan pengaruh nyata terhadap diameter batang (Lampiran 5).

Tabel 5. Rerata Diameter Batang Tanaman akibat Pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan Pupuk Kandang Kambing dari berbagai waktu pengamatan.

Perlakuan	Rerata Diameter Batang (mm)					
	7 hst	14 hst	28 hst	35 hst	42 hst	49 hst
P0	2,90	3,33	6,63	8,76	11,34	12,15
P1	3,08	3,49	6,45	8,62	11,36	12,55
P2	3,07	3,48	6,81	8,99	11,79	12,88
BNJ 5 %	tn	tn	tn	tn	tn	tn
K0	2,73 a	3,20 a	4,98 a	7,22 a	10,57 a	11,42 a
K1	4,07 ab	3,39 ab	7,09 b	9,16 b	11,56 ab	12,85 ab
K2	3,26 b	3,72 b	7,86 b	10 b	12,36 b	13,31 b
BNJ 5 %	0,51	0,45	1,20	1,07	1,68	1,77
KK %	8,03	6,27	8,56	5,80	6,92	6,70

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada perlakuan menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ (Beda Nyata Jujur) 5%, hst = hari setelah tanam; tn = tidak berbeda nyata; P0 = tanpa PGPR; P1 = PGPR 30 ml L⁻¹; P2 = PGPR 45 ml L⁻¹; K0 = tanpa pupuk kandang; K1 = pupuk kandang 10 ton ha⁻¹; K2 = pupuk kandang 20 ton ha⁻¹

Pengamatan 7 hst dan 14 hst menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap diameter batang tanaman. Dimana dari masing masing waktu pengamatan perlakuan K2 (20 ton ha⁻¹) berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan K0 (tanpa pupuk kandang) dengan peningkatan nilai sebesar 16,25% dan 13,97%.

Pada umur pengamatan 28 dan 35 hst perlakuan pemberian pupuk kandang memberikan pengaruh nyata terhadap diameter batang tanaman tembakau. Dimana perlakuan P1 (10 ton ha⁻¹) dan P2 (20 ton ha⁻¹) berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan P0 (tanpa pupuk kandang) dengan peningkatan nilai sebesar 36,64% dan 27,08%.

Pada pengamatan 42 dan 49 hst perlakuan pupuk kandang P2 (20 ton ha⁻¹) memberikan nilai yang berbeda nyata dibandingkan dengan P0 (tanpa pupuk kandang) dimana terjadi peningkatan nilai diameter batang tanaman sebesar 14,48% dan 14,19%. Secara keseluruhan menunjukkan bahwa perlakuan K2 dengan pemberian pupuk kandang kambing 20 ton ha⁻¹ memiliki nilai paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan pupuk kandang lainnya.

4.1.3 Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian PGPR dan pupuk kandang kambing dari umur pengamatan 7 hst sampai 49 hst tidak terdapat interaksi nyata antar perlakuan pemberian PGPR dan pemberian pupuk kandang kambing (lampiran 5). Rerata jumlah daun tanaman tembakau pada berbagai waktu pengamatan disajikan pada tabel 6 sebagai berikut.

Tabel 6. Rerata jumlah daun Tanaman akibat Pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan Pupuk Kandang Kambing dari berbagai waktu pengamatan.

Perlakuan	Rerata Jumlah Daun (helai)						
	7 hst	14 hst	21 hst	28 hst	35 hst	42 hst	49 hst
P0	3,36	4,36	5,44	6,39 a	8,83	10,65	11,87
P1	3,53	4,75	5,64	7,17 ab	9,28	11,39	12,92
P2	3,39	4,72	5,84	7,50 b	9,10	11,21	12,96
BNJ 5 %	tn	tn	tn	1,03	tn	tn	tn
K0	3,25	4,08 a	4,83 a	5,92 a	7,64 a	9,53 a	10,92 a
K1	3,47	4,67 ab	5,84 b	7,39 b	9,55 b	11,19 ab	12,96 ab
K2	3,56	5,08 b	6,25 b	7,75 b	10,30 b	12,54 b	13,87 b
BNJ 5 %	tn	0,74	0,90	1,03	1,44	2,10	2,17
KK %	8,01	7,64	7,55	6,96	7,54	8,83	8,18

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada perlakuan menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ (Beda Nyata Jujur) 5%, hst = hari setelah tanam; tn = tidak berbeda nyata; P0 = tanpa PGPR; P1 = PGPR 30 ml L⁻¹; P2 = PGPR 45 ml L⁻¹; K0 = tanpa pupuk kandang; K1 = pupuk kandang 10 ton ha⁻¹; K2 = pupuk kandang 20 ton ha⁻¹

Pada pengamatan 14 hst perlakuan pupuk kandang memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman tembakau dimana perlakuan K2 (20 ton ha⁻¹) berbeda nyata dibandingkan dengan K0 (tanpa pupuk kandang) dimana terjadi peningkatan nilai sebesar 19,68%.

Pengamatan 21 hst menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang memberikan pengaruh nyata. pada perlakuan pupuk kandang K1 (10 ton ha⁻¹) berpengaruh nyata dibandingkan dengan perlakuan K0. Dimana terjadi peningkatan nilai sebesar 17,28%. Selain itu perlakuan K2 (20 ton ha⁻¹) juga memberikan pengaruh nyata dibandingkan dengan perlakuan K0 dimana terjadi peningkatan sebesar 22,72%.

Pengamatan 28 hst perlakuan PGPR dan pupuk kandang memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman. Perlakuan PGPR P2 (45 ml L⁻¹) berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan P0 (tanpa PGPR) dengan

peningkatan nilai sebesar 14,8%. Pada perlakuan pupuk kandang, K2 (20 ton ha⁻¹) berbeda nyata dibandingkan dengan K0 (tanpa pupuk kandang) terjadi peningkatan nilai sebesar 23,61%.

Pengamatan jumlah daun pada umur 35 hst menunjukkan perlakuan pupuk kandang memberikan pengaruh nyata dimana perlakuan K1 dan K2 berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan K0. Dimana perlakuan K1 memberikan peningkatan nilai sebesar 20% dan perlakuan K2 sebesar 25,82%.

Pada pengamatan 42 dan 49 hst perlakuan pupuk kandang kandang memberikan pengaruh nyata dimana perlakuan K2 (20 ton ha⁻¹) berbeda nyata dibandingkan dengan K0 (tanpa pupuk kandang) dengan peningkatan nilai dari masing-masing umur pengamatan secara berurutan sebesar 24%, dan 21,26%.

4.1.4 Panjang Akar

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak adanya interaksi dan pengaruh nyata antara perlakuan pemberian PGPR dan pupuk kandang kambing terhadap panjang akar tanaman tembakau (Lampiran 5). Rata-rata panjang akar tanaman terdapat pada tabel 7 sebagai berikut.

Tabel 7. Rerata Panjang Akar akibat Pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan Pupuk Kandang Kambing.

Perlakuan	Pengamatan
	Panjang Akar (cm)
Tanpa PGPR	35,56
30 ml L ⁻¹	37,67
45 ml L ⁻¹	35,43
BNJ 5 %	tn
Tanpa Pupuk Kandang	34,84
10 ton ha ⁻¹	36,46
20 ton ha ⁻¹	37,36
BNJ 5 %	tn
KK %	10,11

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada perlakuan menunjukan bahwa tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ (Beda Nyata Jujur) 5%; tn = tidak berbeda nyata

Dari tabel 7 menunjukkan bahwa pemberian perlakuan PGPR dan pupuk kandang tidak memberikan pengaruh nyata dalam meningkatkan panjang akar tanaman. Perlakuan pemberian PGPR 30 ml L⁻¹ memiliki nilai tertinggi yaitu 37,67 cm dibandingkan dengan perlakuan tanpa PGPR dan pemberian 45 ml L⁻¹ PGPR dengan nilai 35,56 cm dan 35,43 cm. Pada taraf perlakuan pemberian pupuk

kandang kambing, perlakuan 20 ton ha⁻¹ memiliki nilai tertinggi 37,36 cm dibandingkan dengan tanpa pupuk kandang dan 10 ton ha⁻¹ yaitu 35,56 cm dan 35,43 cm.

4.1.5 Bobot Segar Daun

Hasil analisis ragam bobot segar daun menunjukkan bahwa perlakuan pemberian PGPR dan pupuk kandang tidak terdapat interaksi antara kedua faktor terhadap bobot segar daun tanaman tembakau (lampiran 5). Rerata bobot segar daun tanaman tembakau terdapat pada tabel 8 sebagai berikut.

Tabel 8. Rerata Bobot Segar Daun akibat Pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan Pupuk Kandang Kambing.

Perlakuan	Pengamatan
	Bobot Segar Daun (gr)
Tanpa PGPR	178,84
30 ml L ⁻¹	187,53
45 ml L ⁻¹	198,29
BNJ 5 %	tn
Tanpa Pupuk Kandang	160,28 a
10 ton ha ⁻¹	192,61 ab
20 ton ha ⁻¹	211,77 b
BNJ 5 %	39,07
KK %	9,85

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada perlakuan menunjukan bahwa tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ (Beda Nyata Jujur) 5%; tn = tidak berbeda nyata

Dari tabel 8 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk kandang kambing memberikan pengaruh nyata terhadap bobot segar daun tembakau dimana perlakuan 20 ha⁻¹ 211,77 berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk kandang 160,28 dengan peningkatan nilai sebesar 24,31%. Sementara pemberian perlakuan PGPR tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot segar daun. Akan tetapi perlakuan 45 ton ha⁻¹ 198,29 memiliki nilai yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa PGPR 178,84 dan 30 ton ha⁻¹ 187,53.

4.1.6 Bobot Kering Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian PGPR dan pupuk kandang kambing pada bobot kering daun tidak terjadi interaksi antar kedua perlakuan (lampiran 5). Rerata bobot kering daun terdapat pada tabel 9 sebagai berikut.

Tabel 9. Rerata Bobot Kering Daun akibat Pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan Pupuk Kandang Kambing.

Perlakuan	Pengamatan
	Bobot Kering Daun (gr)
Tanpa PGPR	25,48
30 ml L ⁻¹	26,53
45 ml L ⁻¹	27,43
BNJ 5 %	tn
Tanpa Pupuk Kandang	22,03 a
10 ton ha ⁻¹	26,61 b
20 ton ha ⁻¹	30,80 b
BNJ 5 %	4,47
KK %	8,02

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada perlakuan menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ (Beda Nyata Jujur) 5%; tn = tidak berbeda nyata

Dari data tabel 9 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian PGPR memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata sedangkan perlakuan pemberian pupuk kandang memberikan pengaruh nyata terhadap bobot kering daun tanaman tembakau. Perlakuan 10 ton ha⁻¹ dan 20 ton ha⁻¹ berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian pupuk kandang kambing dengan peningkatan sebesar 17,21% dan 28,47%. Sedangkan perlakuan 10 ton ha⁻¹ tidak berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan 20 ton ha⁻¹.

4.1.7 Luas Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan dari perlakuan pemberian PGPR dan dosis pupuk kandang kambing menunjukkan adanya interaksi nyata terhadap nilai luas daun tembakau dimana kedua faktor memberikan pengaruh secara nyata (Lampiran 5). Rerata luas daun terdapat pada tabel 9 sebagai berikut.

Tabel 10. Rerata Luas Daun akibat Pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan Pupuk Kandang Kambing.

Perlakuan	Luas Daun (cm ²)		
	Tanpa Pupuk kandang	10 ton ha ⁻¹	20 ton ha ⁻¹
Tanpa PGPR	439,77 a	633,70 bcd	695,64 cd
30 ml L ⁻¹	552,16 ab	624,62 bcd	666,94 bcd
45 ml L ⁻¹	595,53 bc	626,17 bcd	726,68 d
BNJ 5 %		127,50	
KK %		7,11	

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada perlakuan menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ (Beda Nyata Jujur) 5%

Berdasarkan tabel 10, menunjukkan adanya pengaruh nyata dan interaksi antara pemberian PGPR dan pupuk kandang kambing dalam meningkatkan luas daun tanaman tembakau. Perlakuan pada taraf tanpa PGPR dengan tanpa pupuk kandang berpengaruh nyata dibandingkan dengan perlakuan tanpa PGPR dengan 10 ton ha⁻¹ dan 20 ton ha⁻¹ dengan peningkatan sebesar 30,60% dan 36,78%. Tetapi perlakuan tanpa PGPR dan 10 ton ha⁻¹ tidak berbeda nyata dibandingkan dengan 20 ton ha⁻¹. Pada taraf pemberian PGPR 30 ml L⁻¹, pemberian tanpa pupuk kandang tidak berbeda nyata dalam meningkatkan luas daun tanaman dibandingkan dengan perlakuan pupuk kandang 10 ton ha⁻¹ dan 20 ton ha⁻¹. Pada taraf pemberian PGPR 45 ml L⁻¹, pemberian tanpa pupuk kandang dibandingkan dengan 20 ton ha⁻¹ memberikan pengaruh nyata dengan peningkatan nilai sebesar 18,04%. Akan tetapi jika dibandingkan dengan perlakuan 10 ton ha⁻¹ perlakuan tanpa pupuk kandang tidak memberikan pengaruh nyata.

4.2 Pembahasan

Dalam proses budidaya tanaman diperlukan tambahan dalam mendukung pertumbuhan tanaman yang dibudidayakan agar mendapatkan hasil yang maksimal. Beberapa tambahan yang berperan tersebut ialah hormon pertumbuhan dan unsur hara. Pemberian PGPR dan pupuk kandang kambing merupakan salah satu cara agar dapat meningkatkan hormon dan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Selain itu dengan penambahan pupuk kandang akan meningkatkan kandungan bahan organik di dalam tanah. PGPR merupakan penyedia bakteri yang menguntungkan bagi tanaman yang berasal dari alam dan tidak merusak lingkungan. Keberadaanya dapat memberikan keuntungan dalam proses fisiologis tanaman serta pertumbuhannya (Gardner *et al* 1991). Selain itu pemberian PGPR

dapat menekan penyakit tanaman yang berada di dalam tanah. Pupuk kandang kambing merupakan salah satu pupuk organik yang berasal dari kotoran hewan dimana penggunaannya lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan penggunaan pupuk anorganik. Menurut (Simanungkalit *et al*, 2006) Kandungan unsur kalium pada pupuk kandang kambing lebih banyak dibandingkan dengan pupuk kandang sapi dan ayam. Dimana tanaman tembakau membutuhkan unsur hara kalium untuk proses perkembangan akar tanaman sehingga penyerapan unsur hara dari tanah dapat terserap secara optimal.

4.2.1 Pengaruh Pemberian PGPR dan Pupuk Kandang Kambing terhadap Pertumbuhan Tanaman Tembakau

Indikator dalam pertumbuhan tanaman dapat dilihat dari peningkatan volume pada tanaman tersebut. Peningkatan tersebut salah satunya dapat dilihat dari penambahan tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun pada tanaman. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pemberian PGPR dan pupuk kandang kambing memberikan interaksi yang berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman tembakau umur pengamatan 21 hst. Perlakuan pemberian PGPR 45 ml L⁻¹ dan pupuk kandang 20 ton ha⁻¹ memiliki nilai tinggi tanaman yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sedangkan pada umur pengamatan tinggi tanaman selain 21 hst dari masing-masing perlakuan memberikan pengaruh nyata dari kedua faktor perlakuan. Pada taraf pemberian PGPR hanya berpengaruh nyata pada umur 28 dan 35 hst. Hal ini dikarenakan pemberian PGPR dilakukan pada 14 hst sehingga belum berpengaruh terhadap tinggi tanaman di awal pertumbuhannya. Perlakuan pemberian PGPR 45 ml L⁻¹ merupakan perlakuan yang memiliki nilai tinggi tanaman paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan pemberian tanpa PGPR dan 30 ml L⁻¹. Sehingga semakin tinggi dosis pemberian PGPR maka akan semakin berdampak dalam meningkatkan tinggi tanaman tembakau. Peran PGPR dalam meningkatkan tinggi tanaman dikarenakan PGPR dapat menghasilkan hormon yang berperan dalam pertumbuhan tanaman. Hal itu sesuai dengan yang dikemukakan oleh dilakukan Rahni (2012) bahwa bakteri dari genus *Pseudomonas*, *Azobacter*, *Bacillus* dan *Serratia* diidentifikasi sebagai PGPR yang dapat penghasil fitohormon yang mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Sehingga dengan semakin

tingginya dosis pemberian PGPR akan berdampak terhadap banyaknya populasi dari bakteri yang menguntungkan bagi tanaman. Selain itu dengan adanya mikroba yang menguntungkan bagi tanaman dapat berperan sebagai penyubur, sebagai sarana pengendali patogen tanaman dan mampu meningkatkan ketahanan dari tanaman tembakau (Widnyana, Javandira, dan Darmaputra, 2015). Menurut penelitian yang dilakukan Taufik *et al* (2010) pemberian PGPR mampu meningkatkan pertumbuhan dari tanaman cabai dimana tinggi tanaman cabai dengan pemberian PGPR berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian PGPR. Pada perlakuan pemberian pupuk kandang memberikan pengaruh nyata pada umur 14-49 hst terhadap tinggi tanaman. Perlakuan pemberian pupuk kandang 20 ton ha⁻¹ memiliki nilai tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk kandang dan 10 ton ha⁻¹. Peningkatan tersebut dikarenakan pupuk kandang mengandung unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan oleh tanaman. Semakin tersediannya unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman maka pertumbuhan tanaman tersebut dapat berlangsung. Selain itu pemberian pupuk kotoran juga dapat memperbaiki sifat fisik tanah, meningkatkan kandungan humus dan kesuburan tanah (Wigati, Syukur dan Bambang, 2006)

Pada pengamatan diameter batang perlakuan PGPR dan pupuk kandang memberikan interaksi nyata dalam meningkatkan diameter batang pada umur pengamatan 21 hst. Dimana perlakuan yang memiliki nilai paling tinggi ialah perlakuan pemberian PGPR 45 ml L⁻¹ dan pupuk kandang 20 ton ha⁻¹. Sedangkan perlakuan dengan diameter batang paling rendah pada perlakuan tanpa PGPR dan tanpa Pupuk Kandang. Hal ini dikarenakan pertumbuhan tanaman berkaitan erat dengan kandungan hormon yang dihasilkan oleh bakteri yang terkandung dalam PGPR. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Saliyah dan Wahdah (2015) dimana kandungan hormon tumbuh yang dihasilkan oleh rhizobakteri seperti auksin, IAA, giberelin, sitokinin dan etilen yang dapat dikaitkan dengan beberapa karakter penting yang dihasilkan dalam meningkatkan pertumbuhan. Rhizobakteri merupakan bakteri yang habitatnya berada di daerah perakaran tanaman yang telah terbukti dapat meningkatkan kesuburan tanah, ketahanan tanaman dan juga berperan sebagai pupuk biologis (Widnyana, Javandira dan Darmaputra, 2015).

Selain itu dengan adanya pemberian pupuk kandang maka ikut berperan dalam peningkatan diameter batang dimana terlihat perbedaan antara perlakuan dengan pemberian pupuk kandang dan tanpa pupuk kandang. Menurut Munir, Tripatmasari dan Arif (2010) secara tidak langsung ketika memberikan pupuk maka kita memberikan unsur hara pada tanaman sehingga berfungsi sebagai bahan makanan bagi tanaman.

Sedangkan pada pengamatan jumlah daun tidak terdapat interaksi nyata antar kedua perlakuan. Pada perlakuan pemberian pupuk kandang terdapat pengaruh nyata pada umur pengamatan 14 sampai 49 hst. Hal sesuai dengan menurut Kononova (1999) bahwa pupuk organik dapat memperbaiki sifat fisik tanah melalui pembentukan agregat dan struktur tanah yang mantap dan berkaitan erat dengan kemampuan mengikat air, infiltrasi, mengurangi erosi, meningkatkan kapasitas tukar ion dan sebagai pengatur suhu yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Dimana salah satu pertumbuhan tersebut ialah penambahan jumlah daun tanaman.

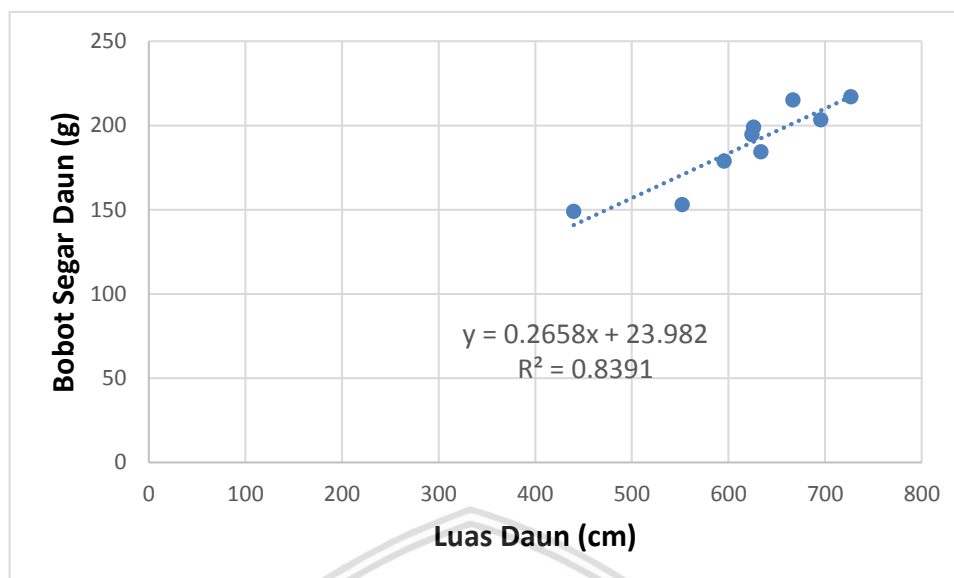
4.2.2 Pengaruh Pemberian PGPR dan Pupuk Kandang Kambing terhadap Hasil Tanaman Tembakau

Panen merupakan salah satu hal penting untuk mengetahui apakah kegiatan budidaya tanaman yang dilakukan berhasil atau tidak. Dalam proses budidaya tanaman tembakau daun tanaman merupakan bagian yang akan di panen. Pada pengamatan hasil panen tanaman dilihat dari beberapa parameter pengamatan yaitu luas daun, bobot segar daun dan bobot kering daun.

Pada pengamatan luas daun tanaman tembakau pada tabel 10 menunjukkan terdapat interaksi nyata antara perlakuan PGPR dan pupuk kandang. Dimana perlakuan PGPR 45 ml L⁻¹ dan pupuk kandang 20 ton ha⁻¹ memiliki nilai yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan PGPR 45 ml L⁻¹ dan pupuk kandang 20 ton ha⁻¹ merupakan perlakuan dengan dosis yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya dari kedua faktor. Sehingga dengan pemberian dosis PGPR dan pupuk kandang yang semakin tinggi berpengaruh terhadap peningkatan nilai luas daun tanaman tembakau. Hal ini dikarenakan PGPR diketahui mempunyai kemampuan dalam menghasilkan hormon yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Selain itu juga pupuk kandang mempunyai

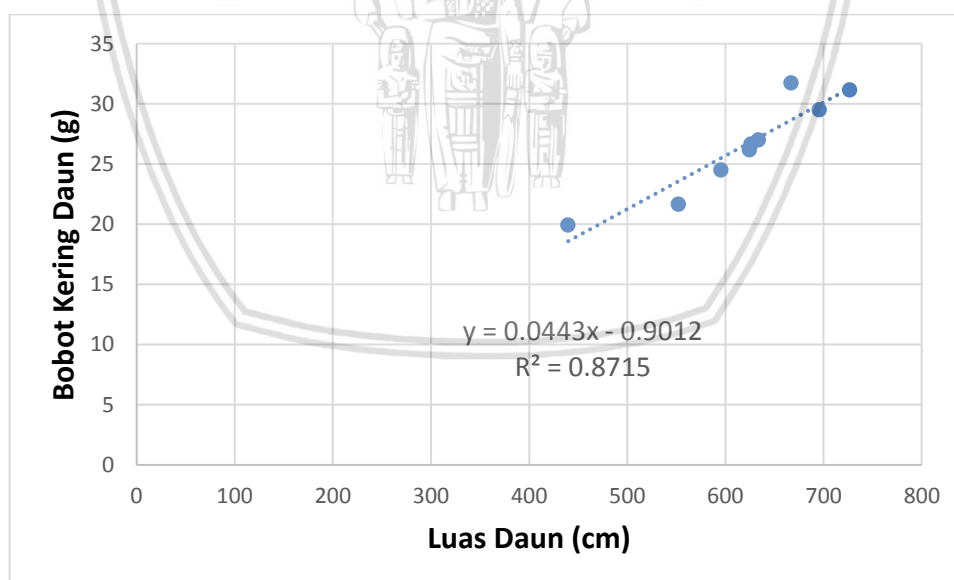
peran dalam menyediakan unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan oleh tanaman. Pemberian pupuk kandang juga yang merupakan bahan organik dapat menjadi nutrisi bagi bakteri pada PGPR. Ketersedian unsur hara dibantu dengan ketersediaan mikroorganisme akan menyebabkan interaksi yang baik dari unsur hara dan mikroorganisme sehingga berdampak terhadap pertumbuhan tanaman (Syamsiah, Melissa dan Royani, 2014). Menurut Widyati (2013) dengan adanya nutrisi yang dibutuhkan oleh bakteri maka bakteri tersebut akan sukses dalam mengkoloni bagian akar tanaman sehingga dapat menguntungkan tanaman sebagai inangnya untuk pertumbuhan tanaman tersebut. Selain itu semakin luas daun tanaman maka berdampak terhadap proses fotosintesis tanaman. Fotosintesis menghasilkan energi yang dapat digunakan oleh tanaman untuk membantu proses pertumbuhan dan perkembangannya (Setyanti, Anwar, dan Slamet, 2013)

Pada parameter bobot segar daun dan bobot kering daun dari masing-masing pengamatan tidak terdapat interaksi nyata. Dari kedua pengamatan perlakuan pemberian pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap bobot segar daun dan bobot kering daun. Hal ini dikarenakan peran pupuk kandang sangat berpengaruh terhadap ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Sehingga semakin tinggi dosis pupuk kandang kambing yang diberikan berpengaruh terhadap bobot segar maupun bobot kering daun. Hal ini dikarenakan karena adanya perbedaan dalam pemberian pupuk kandang yang dapat berpengaruh dalam hasil pertumbuhan yang berbeda. Menurut Suwarsono (2013) tanaman dapat memberikan tanggapan yang bermacam-macam terhadap perubahan yang terjadi di sekitar tanaman tersebut. Sedangkan perlakuan pemberian PGPR tidak berpengaruh nyata terhadap kedua pengamatan. Hal ini dikarenakan panen tanaman dilakukan pada umur 55 hst sedangkan aplikasi PGPR dilakukan pada umur 14 hst. Sehingga di asumsikan pemberian PGPR tidak berpengaruh terhadap bobot segar maupun bobot kering. Dimana hormon yang dihasilkan oleh PGPR berdampak langsung setelah aplikasi dan kemudian di minggu selanjutnya tidak terlalu berdampak terhadap pertumbuhan tanaman di minggu selanjutnya.



Gambar 1. Grafik Linier Luas Daun Terhadap Bobot Segar Daun

Pada gambar 1 menunjukkan terdapat peningkatan bobot segar daun tanaman yang dipengaruhi oleh luas daun tanaman. Berdasarkan fungsi ($Y = 0,2658x + 23,982$) dapat diketahui bahwa setiap penambahan luas daun maka bobot segar daun bertambah 0,2658g dimana 83,91% keragaman bobot segar daun dipengaruhi oleh luas daun tanaman.



Gambar 2. Grafik Linier Luas Daun terhadap Bobot Kering Daun

Pada gambar 2 menunjukkan terdapat peningkatan bobot kering daun tanaman yang dipengaruhi oleh luas daun tanaman. Berdasarkan fungsi ($Y = 0,0443x - 0,9012$) dapat diketahui bahwa setiap penambahan luas daun maka bobot

kering daun bertambah 0,0443g dimana 87,15% keragaman bobot segar daun dipengaruhi oleh luas daun tanaman.

Adanya pengaruh luas daun terhadap bobot segar dan bobot kering daun dikarenakan semakin luas daun tanaman maka berpengaruh dalam penyerapan cahaya matahari. Dimana cahaya matahari diperlukan oleh tanaman untuk melakukan proses fotosintesis di daun tanaman. Menurut Setyanti, Anwar dan Slamet (2013) cahaya yang diserap oleh daun digunakan untuk sintesis klorofil yang dirubah menjadi energi kimia di dalam proses fotosintesis. Semakin sering tanaman melakukan kegiatan fotosintesis maka berdampak terhadap banyak energi dan cadangan makanan yang dihasilkan oleh tanaman.



5. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil kegiatan penelitian yang dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- a. Pada parameter pertumbuhan menunjukkan bahwa pemberian PGPR dan pupuk kandang terdapat interaksi dari beberapa parameter. Dimana interaksi terjadi pada tinggi tanaman dan diameter batang tembakau pada umur 21 hst. Perlakuan pemberian PGPR 45 ml L⁻¹ dengan pemberian pupuk kandang kambing 20 ton ha⁻¹ memiliki nilai paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa PGPR dan pupuk kandang dimana pada parameter tinggi tanaman terjadi peningkatan 48,90% dan pada diameter batang sebesar 20,62%. Pada pengamatan jumlah daun tidak terdapat interaksi antar perlakuan dari semua waktu pengamatan.
- b. Hasil parameter panen dari menunjukkan terdapat interaksi antara PGPR dan pupuk kandang dalam meningkatkan luas daun tanaman tembakau. Dimana perlakuan pemberian PGPR 45 ml L⁻¹ dan perlakuan pupuk kandang kambing 20 ton ha⁻¹ memiliki nilai paling tinggi. Dimana terjadi peningkatan sebesar 39,31% dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian PGPR dan pupuk kandang. Sedangkan pada pengamatan bobot segar dan bobot kering daun tidak terdapat interaksi antar kedua perlakuan.
- c. Kombinasi perlakuan yang paling baik dari perlakuan pemberian PGPR dan pupuk kandang kambing ialah pemberian PGPR 45 ml L⁻¹ dan pupuk kandang 20 ton ha⁻¹

5.2 Saran

Dalam kegiatan pemberian PGPR disarankan agar frekuensi pemberian PGPR di tambah sehingga dapat diketahui dampak dari frekuensi pemberian yang lebih banyak kepada tanaman khususnya tembakau.

DAFTAR PUSTAKA

- Breed, R. S., E. G. D. Murray and N. R. Smith. 1957. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. J. Igarss, no. 1: 283–85.
- Cahyono, B., 1998. Tembakau Budidaya dan Analisis Usaha Tani. Kanisius: Yogyakarta. pp 11-13.
- Cawoy, Helene, W. Bettiol, P. Fickers, and M. Onge. 2011. Bacillus-Based Biological Control of Plant Diseases. Pesticides in the Modern World - Pesticides Use and Management.
- Duffy, B. K., and G. Défago. 1999. Environmental Factors Modulating Antibiotic and Siderophore Biosynthesis by *Pseudomonas Fluorescens* Biocontrol Strains. J. App. Environ. Microbiology 65(6): 2429–38.
- Firmansyah, H. 2010. Teknik Budidaya Tanaman Tembakau. [Online]. <http://binaukm.com/2010/05/teknik-budidaya-tanaman-tembakau/>. Diakses pada tanggal 11 April 2017
- Gandanegara, S. 2007. Azora pupuk hayati untuk tanaman jagung dan sayur. Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi. BATAN
- Gardner, F. P. R. B. Pearce dan R. L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Terjemahan Herawati Susilo. UI Press: Jakarta.
- Hanum, C. 2008. Teknik Budidaya Tanaman Jilid 3. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan: Jakarta.
- Kononova, M. M. 1999. Soil Organic Matter. Its Role in Soil Formation and Soil Fertility. Vergamon Press: Oxford. London.
- Kloepper, J. W., R. M. Zablutowicz, E. M. Tipping, and R. Lifshitz. 1991. Plant Growth Promotion Mediated by Bacterial Rhizosphere Colonizers. J. Rhizosphere and Plant Growth 30: 315–326.
- Matnawi. H. 1997. Budidaya Tembakau Bawah Naungan. Kanisius: Yogyakarta. pp 9-16.
- Maunuksela, L. 2001. Molecular and Physiological Characterization of Rhizosphere Bacteria and Frankia in Forest Soils Devoid of Actinorhizal Plants. Diss. Department of Biosciences. University of Helsinki.
- Munir, A. A., M Tripatmasari dan M. L. Arif. 2010. Respon Tanaman Tembakau Rajangan Madura (*Nicotiana tabacum* L.) Varietas Prancak-N2 Terhadap Pemberian Dosis Pupuk NPK. J. Rekayasa 3(1): 29–34.
- Ningrum, W. A., K. P. Wicaksono dan S. Y. Tyasmoro. 2017. Pengaruh *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan Pupuk Kandang Kelinci Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata*). J. Prod. Tan. 5(3): 433-440
- Rahni, N. M. 2012. Efek Fitohormon PGPR Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays*). J. Faperta 3(2): 27–35.
- Rihana, S., Y. B. S. Heddy dan M. D. Maghfoer. 2013. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Pada Berbagai Dosis Pupuk Kotoran

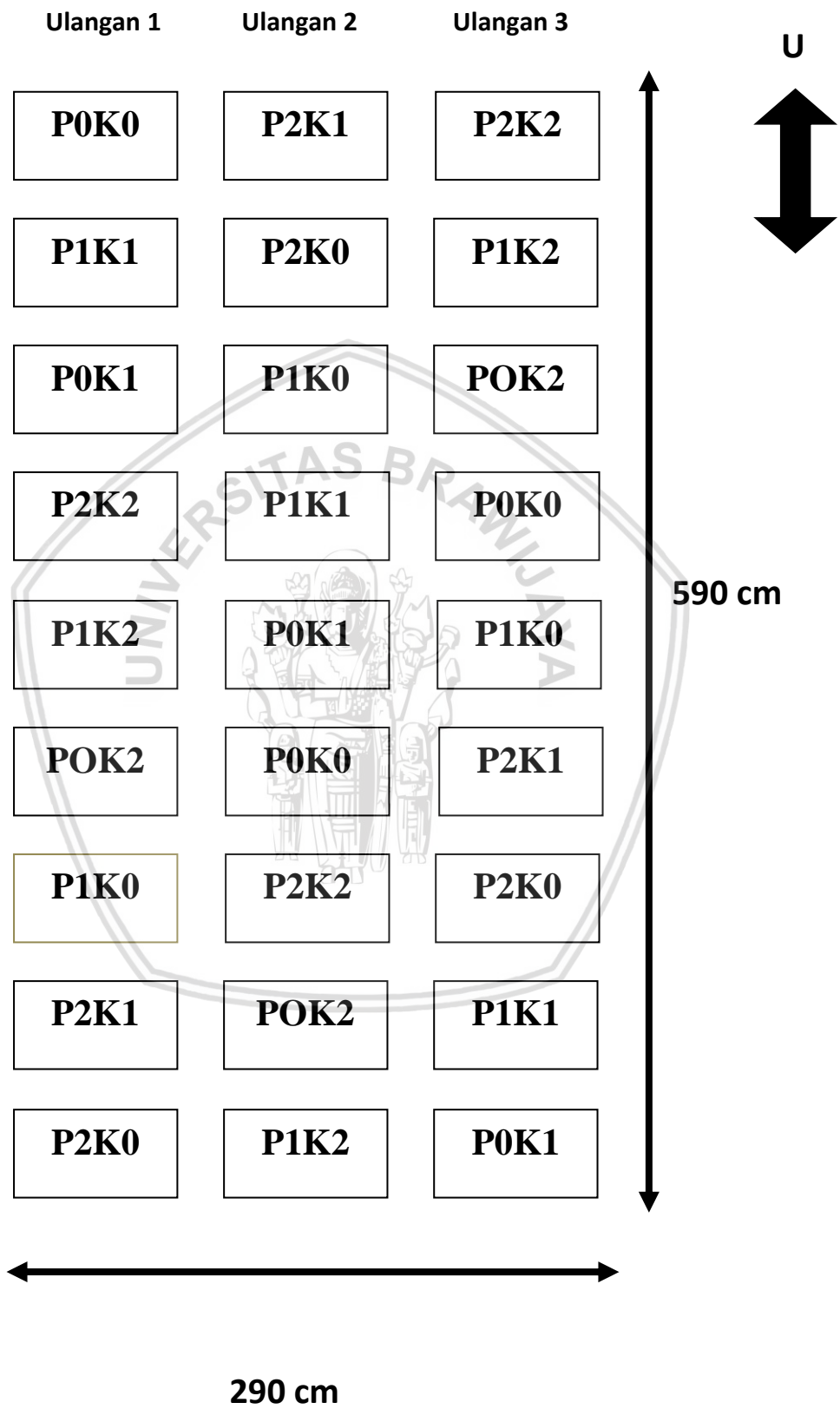
- Kambing dan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Dekamon. J. Prod. Tan. 1(4): 369-377
- Rokhlani, N. P. dan L. Soesanto. 2008. Penekanan Beberapa Antagonis Terhadap Penyakit Layu Fusarium Gladiol. Purwokerto: Universitas Jendral Soedirman.
- Salamiah dan R. Wahdah. 2015. Pemanfaatan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Dalam Pengendalian Penyakit Tungro Pada Padi Lokal Kalimantan Selatan. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon* 1(6): 1448–56.
- Setyanti, Y. H., S. Anwar dan W. Slamet. 2013. Karakteristik Fotosintetik Dan Serapan Fosfor Hijauan Alfalfa (*Medicago sativa*) Pada Tinggi Pemotongan Dan Pemupukan Nitrogen Yang Berbeda. *Jurnal of Animal Agriculture* 2(1): 86–96.
- Simanungkalit, R. D. M., D. A. Suriadikarta, R. Saraswati, D. Setyorini, dan W. Hartati. 2006. Pupuk Organik Dan Pupuk Hayati. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian: Bogor.
- Suwarsono. 2003. Budidaya Padi Sawah. Penebar Swadaya: Jakarta
- Syamsiah, Melissa dan Royani. 2014. Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) Terhadap Pemberian PGPR Dari Akar Bambu Dan Urin Kelinci. *J. Agrosience* 4(2): 109–14.
- Taufik, M., A. Rahman, A. Wahab dan S. H. Hidayat. 2010. Mekanisme Ketahanan Terinduksi Oleh Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Pada Tanaman Cabai Terinfeksi Cucumber Mosaik Virus (CMV). *J. Hort.* 20(3): 274–83.
- Widnyana, I Ketut, C. Javandira dan I G. N. Darmaputra. 2015. Pengaruh Perendaman Benih Dengan Isolat Bakteri *Pseudomonas Alcaligenes* TRN2 Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Tomat Di Rumah Kaca. *J. Agrimeta* 5 (9): 1–9.
- Widyati, E. 2013. Dinamika Komunitas Mikroba Di Rizosfir Dan Kontribusinya Terhadap Pertumbuhan Tanaman Hutan. *J. Tekno Hutan Tanaman* 6(2): 55–64.
- Wigati, E S, A Syukur dan D. K. Bambang. 2006. Pengaruh Takaran Dari Bahan Organic Dan Tingkat Kelengasan Tanah Terhadap Serapan Fosfor Oleh Kacang Tanah Di Tanah Pasir Pantai. *J. Ilmu Tanah Dan Lingkungan* 6 (2): 52–58



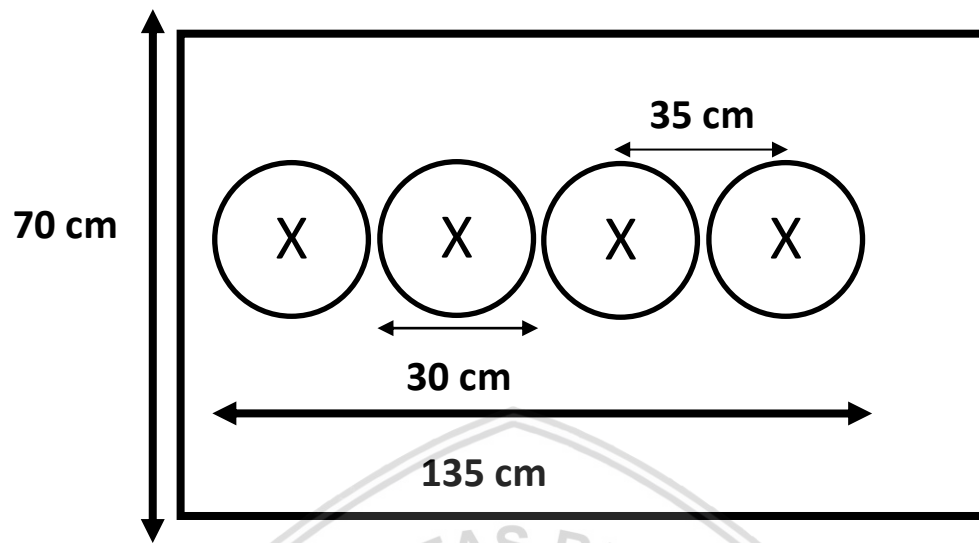
Lampiran 1. Deskripsi Tanaman Tembakau varietas Pracak N-2

Nomor Galur	: 90/1
Asal	: Persilangan t. Madura x oriental (Pacak – 95 x Ismir)
Spesies	: <i>Nicotiana tabacum</i> L
Habitus	: kerucut
Tinggi (cm)	: 42,50 + 8,71
Panjang ruas (cm)	: 5,8 cm
Warna batang	: hijau muda
Bulu batang	: halus
Jumlah daun (lembar)	: 13,01 + 1,88
Sudut daun pada batang (o)	: tegak (50 o)
Ujung daun	: runcing
Tepi daun	: agak bergelombang
Permukaan daun	: rata, halus
Tebal daun	: sedang
Warna daun	: hijau muda
Filitaksi	: 3/8 putar kiri
Tangkai daun	: duduk, tidak bertangkai
Sayap daun	: lebar
Telinga daun	: lebar, tidak memeluk batang
Panjang daun (cm)	: 26,50 + 0,95
Lebar daun (cm)	: 15,40 + 0,92
Bentuk daun	: bulat telur (ovatus)
Indeks daun	: 0,581
Umur berbunga (hari)	: 55,89 + 2,33
Warna mahkota bunga	: merah muda
Warna kepala putik	: hijau muda
Warna kepala sari	: hijau muda
Bentuk buah	: bulat telur
Warna biji	: coklat
Hasil rajangan (ton/ha)	: 0,789 + 0,238
Indeks mutu	: 68,52 + 9,33
Kadar nikotin (%)	: 2,00 + 0,62
Indeks mutu	: 56,07 + 19,00
Ketahanan terhadap penyakit	
Lanas	: tahan
Peneliti	: Anik Herwati, Suwarso, A.S. Murdiyati, Cece Suhara, Joko Hartono.

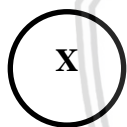
Lampiran 2. Rancangan Perlakuan



Lampiran 3. Petak Pengamatan



Keterangan :



= Sampel Pengamatan

Lampiran 4. Perhitungan Aplikasi Perlakuan Per Polybag

1. Kebutuhan Pupuk Kandang Kambing

Diketahui :

Populasi tanaman = 16.000 tanaman ha⁻¹

Sampel per perlakuan = 4 tanaman

a. Kebutuhan pupuk 10 ton ha⁻¹

$$\text{Per tanaman} = \frac{10.000 \text{ kg}}{16.000 \text{ tanaman}} = 0.625 \text{ kg} = 625 \text{ g/tanaman}$$

$$\text{Per perlakuan} = 625 \text{ g} \times 4 \text{ tanaman} = 2.500 \text{ g} = 2,5 \text{ kg/perlakuan}$$

$$\text{Kebutuhan total} = 2,5 \text{ kg} \times 3 \text{ perlakuan} = 7,5 \text{ kg}$$

b. Kebutuhan pupuk 20 ton ha⁻¹

$$\text{Per tanaman} = \frac{20.000 \text{ kg}}{16.000 \text{ tanaman}} = 1,25 \text{ kg} = 1.250 \text{ g/tanaman}$$

$$\text{Per perlakuan} = 1.250 \text{ g} \times 4 \text{ tanaman} = 5.000 \text{ g} = 5 \text{ kg/perlakuan}$$

$$\text{Kebutuhan total} = 5 \text{ kg} \times 3 \text{ perlakuan} = 15 \text{ kg}$$

2. Kebutuhan PGPR

Diketahui :

Populasi tanaman = 16.000 tanaman Ha⁻¹

Sampel per perlakuan = 4 tanaman

Dosis per tanaman = 100 ml/tanaman

a. Perlakuan 30 ml L⁻¹

$$\text{Per perlakuan} = 100 \text{ ml} \times 4 \text{ tanaman} = 400 \text{ ml}$$

$$\text{Kebutuhan total perlakuan} = 400 \text{ ml} \times 3 \text{ perlakuan} = 1200 \text{ ml}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan dosis PGPR 30 ml} &= \frac{1200 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}} \times 30 \text{ ml} \\ &= 36 \text{ ml PGPR} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan per hektar} &= 16.000 \text{ tanaman} \times 100 \text{ ml} \\ &= 1.600.000 \text{ ml} = 1.600 \text{ L} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan dosis per hektar} &= \frac{1.600.000 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}} \times 30 \text{ ml} \\ &= 48.000 \text{ ml} = 48 \text{ L ha}^{-1} \end{aligned}$$

b. Perlakuan 45 ml L⁻¹

$$\text{Per perlakuan} = 100 \text{ ml} \times 4 \text{ tanaman} = 400 \text{ ml}$$

$$\text{Kebutuhan total perlakuan} = 400 \text{ ml} \times 3 \text{ perlakuan} = 1200 \text{ ml}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan dosis PGPR 30 ml} &= \frac{1200 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}} \times 45 \text{ ml} \\ &= 54 \text{ ml PGPR} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan per hektar} &= 16.000 \text{ tanaman} \times 100 \text{ ml} \\ &= 1.600.000 \text{ ml} = 1.600 \text{ L} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan dosis per hektar} &= \frac{1.600.000 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}} \times 45 \text{ ml} \\ &= 72.000 \text{ ml} = 72 \text{ L ha}^{-1} \end{aligned}$$



Lampiran 5. Hasil Analisis Tanah Awal

Lab : Jurusan Tanah fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya

Kode	pH 1:1	C.organik	N total	C/N	P.Bray 1	K	Na	Ca	Mg	KTK
	H ₂ O	%			mg/kg	NH ₄ OAC1N pH:7				
Tanah	6,1	0,54	0,08	6	4,60	0,78	1,54	10,00	1,43	16,55

Nilai Kriteria Hasil Analisis Tanah

Parameter tanah	Nilai *				
	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
C (%)	<1	1-2	2-3	3-5	>5
N (%)	<0,1	0,1-0,2	0,21-0,5	0,51-0,75	>0,75
C/N	<5	5-10	11-15	16-25	>25
P ₂ O ₅ HCl 25% (mg 100 g ⁻¹)	<15	15-20	21-40	41-60	>60
P ₂ O ₅ Bray (ppm P)	<4	5-7	8-10	11-15	>15
P ₂ O ₅ Olsen (ppm P)	<5	5-10	11-15	16-20	>20
K ₂ O HCl 25% (mg 100 g ⁻¹)	<10	10-20	21-40	41-60	>60
KTK (me 100 g tanah ⁻¹)	<5	5-16	17-24	25-40	>40
Susunan kation					
- Ca (me 100 g tanah ⁻¹)	<2	2-5	6-10	11-20	>20
- Mg (me 100 g tanah ⁻¹)	<0,3	0,4-1	1,1-2,0	2,1-8,0	>8
- K (me 100 g tanah ⁻¹)	<0,1	0,1-0,3	0,4-0,5	0,6-1,0	>1
- Na (me 100 g tanah ⁻¹)	<0,1	0,1-0,3	0,4-0,7	0,8-1,0	>1
Kejenuhan basah (%)	<20	20-40	41-60	61-80	>80

Lampiran 6. Hasil Analisis Pupuk Kandang Kambing



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
 Jalan Veteran Malang - 65145, Jawa Timur, Indonesia
 Telepon : +62341-551611 pes. 207-208; 551665; 565845; Fax. 560011
 website: www.fp.ub.ac.id email: faperta@ub.ac.id
 Telepon Dekan: +62341-566287 WD I: 569984 WD II: 569219 WD III: 569217 KTU: 575741
 JURUSAN : Budidaya Pertanian: 569984 Sosial Ekonomi Pertanian: 580054 Tanah: 553623
 Hama dan Penyakit Tumbuhan: 575843 Program Pasca Sarjana: 576273

Mohon maaf bila ada kesalahan dalam penulisan: nama, gelar, jabatan dan alamat

Nomor : 410 / UN10.4 / T / PG / 2017

HASIL ANALISIS CONTOH PUPUK
 a.n. : PT.HM.SAMPOERNA / Dharma
 Alamat : Pandaan - Pasuruan

Terhadap kering oven 105°C

No.Lab	Kode	pH 1:2,5		C.organik	N total	C/N	Bahan Organik	P HNO ₃ + HClO ₄	K
		H ₂ O	KCl 1N						
PPK 573	PUPUK ORGANIK	6,8	-	4,09	0,50	8	7,07	0,17	0,38

Tenaga Ahli



Prof. Dr. Ir. Syekh Fani, MS
 NIP 19480723 197802 1 001

Malang, 18 Desember 2017
 Penanggung jawab,
 Ketua Lab. Kimia Tanah

Dr. Ir. Retno Surtani, MS
 NIP 19580503 198303 2 002

Mengetahui:



Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU
 NIP 19540501 198103 1 006

C:\Dokumen\hasil analisis\Nov.17.xls

Lampiran 7. Hasil Analisis Tanah Akhir



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
 Jalan Veteran Malang - 65145, Jawa Timur, Indonesia
 Telepon : +62341-551611 pos. 207-208; 551665; 565845; Fax. 560011
 website: www.fp.ub.ac.id email: faperta@ub.ac.id
 Telepon Dekan: +62341-566287 WD I: 569984 WD II: 569219 WD III: 569217 KTU: 575741
 JURUSAN : Budidaya Pertanian: 569984 Sosial Ekonomi Pertanian: 580054 Tanah: 553623
 Hama dan Penyakit Tumbuhan: 575843 Program Pasca Sarjana: 576273

Mohon maaf bila ada kesalahan dalam penulisan: nama, gelar, jabatan dan alamat

Nomor : 410 / UN10.4 / T / PG / 2017

HASIL ANALISIS CONTOH TANAH
 a.n. : PT.HM.SAMPOERNA / Darma
 Alamat : Pandaan - Pasuruan
 Lokasi tanah : Sampoerna Pandaan

Terhadap kering oven 105°C

No.Lab	Kode	pH 1:1		C.organik	N.total	C/N	Bahan Organik	P.Bray1	K
		H ₂ O	KCl 1N						NH ₄ OAC1N pH:7
TNH 1884	P 0 K 0	6,0	5,6	0,36	0,04	9	0,62	1,62	1,54
TNH 1885	P 0 K 1	6,4	6,0	0,45	0,03	14	0,78	1,64	2,98
TNH 1886	P 0 K 2	6,2	5,9	0,62	0,05	12	1,07	9,62	3,08
TNH 1887	P 1 K 0	6,0	5,7	0,45	0,04	12	0,78	2,44	1,79
TNH 1888	P 1 K 1	6,0	5,6	0,27	0,03	9	0,47	4,06	3,08
TNH 1889	P 1 K 2	5,9	5,5	0,27	0,04	8	0,47	5,68	2,03
TNH 1890	P 2 K 0	6,0	5,6	0,56	0,04	13	0,96	2,52	2,13
TNH 1891	P 2 K 1	6,0	5,7	0,62	0,05	13	1,06	5,57	1,96
TNH 1892	P 2 K 2	6,1	5,7	0,62	0,05	12	1,08	4,84	3,37

Tenaga Ahli




Prof. Dr. Ir. Syekh Fani, MS
 NIP 19480723 197802 1 001

Malang, 18 Desember 2017
 Penanggung jawab,
 Ketua Lab. Kimia Tanah



Dr. Ir. Retno Suntari, MS
 NIP 19580503 198303 2 002

Mengetahui :



Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU
 NIP 19540501 198103 1 006



C:Dokumen/hasil analisis/Nov.17/xls

Lampiran 8. Hasil Analisis Ragam

a. Analisis Ragam Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman 7 hst

SK	db	JK	KT	Fhit	Notasi	Ftabel 0,05
Ulangan	2	0,95	0,48	0,34		3,63
PGPR	2	6,95	3,48	2,47		3,63
Pupuk Kandang	2	3,32	1,66	1,18		3,63
PxK	4	13,81	3,45	2,46		3,01
Galat	16	22,49	1,41			
Total	26	47,52				

Tinggi Tanaman 14 hst

SK	db	JK	KT	Fhit	Notasi	Ftabel 0,05
Ulangan	2	2,42	1,21	1,21		3,63
PGPR	2	5,22	2,61	2,60		3,63
Pupuk Kandang	2	23,49	11,74	11,70	*	3,63
PxK	4	8,41	2,10	2,09		3,01
Galat	16	16,06	1,00			
Total	26	55,60				

Tinggi Tanaman 21 hst

SK	db	JK	KT	Fhit	Notasi	Ftabel 0,05
Ulangan	2	7,15	3,58	4,29		3,63
PGPR	2	24,38	12,19	14,61		3,63
Pupuk Kandang	2	43,21	21,60	25,90		3,63
PxK	4	20,23	5,06	6,06	*	3,01
Galat	16	13,35	0,83			
Total	26	108,32				

Tinggi Tanaman 28 hst

SK	db	JK	KT	Fhit	Notasi	Ftabel 0,05
Ulangan	2	10,31	5,16	1,82		3,63
PGPR	2	82,16	41,08	14,48	*	3,63
Pupuk Kandang	2	308,84	154,42	54,41	*	3,63
PxK	4	18,89	4,72	1,66		3,01
Galat	16	45,41	2,84			
Total	26	465,62				

Tinggi Tanaman 35 hst

SK	db	JK	KT	Fhit	Notasi	Ftabel 0,05
Ulangan	2	1,97	0,98	0,06		3,63
PGPR	2	330,25	165,12	10,24	*	3,63
Pupuk Kandang	2	1479,90	739,95	45,88	*	3,63
PxK	4	79,52	19,88	1,23		3,01
Galat	16	258,02	16,13			
Total	26	2149,66				

Tinggi Tanaman 42 hst

SK	db	JK	KT	Fhit	Notasi	Ftabel 0,05
Ulangan	2	4,58	2,29	0,06		3,63
PGPR	2	295,10	147,55	3,61		3,63
Pupuk Kandang	2	1738,57	869,29	21,25	*	3,63
PxK	4	187,82	46,96	1,15		3,01
Galat	16	654,66	40,92			
Total	26	2880,74				

Tinggi Tanaman 49 hst

SK	db	JK	KT	Fhit	Notasi	Ftabel 0,05
Ulangan	2	52,06	26,03	0,28		3,63
PGPR	2	362,61	181,31	1,98		3,63
Pupuk Kandang	2	2808,05	1404,03	15,31	*	3,63
PxK	4	159,30	39,83	0,43		3,01
Galat	16	1467,15	91,70			
Total	26	4849,17				

b. Analisis Ragam Diameter Batang

Diameter Batang 7 hst

SK	db	JK	KT	Fhit	Notasi	Ftabel 0,05
Ulangan	2	0.09	0.05	0.78		3,63
PGPR	2	0.19	0.09	1.61		3,63
Pupuk Kandang	2	1.29	0.64	10.97	*	3,63
PxK	4	0.07	0.02	0.31		3,01
Galat	16	0.94	0.06			
Total	26	2.58				

Diameter Batang 14 hst

SK	db	JK	KT	Fhit	Notasi	Ftabel 0,05
Ulangan	2	0.38	0.19	4.14		3,63
PGPR	2	0.14	0.07	1.56		3,63
Pupuk Kandang	2	1.24	0.62	13.34	*	3,63
PxK	4	0.17	0.04	0.93		3,01
Galat	16	0.74	0.05			
Total	26	2.68				

Diameter Batang 21 hst

SK	db	JK	KT	Fhit	Notasi	Ftabel 0,05
Ulangan	2	0.87	0.44	11.50		3,63
PGPR	2	0.53	0.26	6.97		3,63
Pupuk Kandang	2	1.92	0.96	25.32		3,63
PxK	4	0.56	0.14	3.66	*	3,01
Galat	16	0.61	0.04			
Total	26	4.49				

Diameter Batang 28 hst

SK	db	JK	KT	Fhit	Notasi	Ftabel 0,05
Ulangan	2	0.56	0.28	0.86		3,63
PGPR	2	0.46	0.23	0.70		3,63
Pupuk Kandang	2	40.15	20.08	62.07	*	3,63
PxK	4	0.52	0.13	0.40		3,01
Galat	16	5.18	0.32			
Total	26	46.86				

Diameter Batang 35 hst

SK	db	JK	KT	Fhit	Notasi	Ftabel 0,05
Ulangan	2	0.44	0.22	0.84		3,63
PGPR	2	0.65	0.33	1.25		3,63
Pupuk Kandang	2	36.56	18.28	70.25	*	3,63
PxK	4	0.72	0.18	0.70		3,01
Galat	16	4.16	0.26			
Total	26	42.53				

Diameter Batang 42 hst

SK	db	JK	KT	Fhit	Notasi	Ftabel 0,05
Ulangan	2	1.202	0.601	0.950		3,63
PGPR	2	1.192	0.596	0.941		3,63
Pupuk Kandang	2	14.416	7.208	11.388	*	3,63
PxK	4	0.154	0.039	0.061		3,01
Galat	16	10.127	0.633			
Total	26	27.091				

Diameter Batang 49 hst

SK	db	JK	KT	Fhit	Notasi	Ftabel 0,05
Ulangan	2	1.75	0.88	1.24		3,63
PGPR	2	2.40	1.20	1.70		3,63
Pupuk Kandang	2	17.62	8.81	12.50	*	3,63
PxK	4	1.20	0.30	0.43		3,01
Galat	16	11.28	0.70			
Total	26	34.25				

c. Analisis Ragam Jumlah Daun

Jumlah Daun 7 hst

SK	db	JK	KT	Fhit	Notasi	Ftabel 0,05
Ulangan	2	0.42	0.21	2.80		3,63
PGPR	2	0.14	0.07	0.95		3,63
Pupuk Kandang	2	0.45	0.22	2.98		3,63
PxK	4	0.26	0.06	0.86		3,01
Galat	16	1.20	0.08			
Total	26	2.48				

Jumlah Daun 14 hst

SK	db	JK	KT	Fhit	Notasi	Ftabel 0,05
Ulangan	2	0.39	0.19	1.57		3,63
PGPR	2	0.85	0.42	3.41		3,63
Pupuk Kandang	2	4.54	2.27	18.29	*	3,63
PxK	4	0.15	0.04	0.31		3,01
Galat	16	1.99	0.12			
Total	26	7.92				

Jumlah Daun 21 hst

SK	db	JK	KT	Fhit	Notasi	Ftabel 0,05
Ulangan	2	0.35	0.17	0.96		3,63
PGPR	2	0.71	0.36	1.96		3,63
Pupuk Kandang	2	9.57	4.79	26.35	*	3,63
PxK	4	0.48	0.12	0.66		3,01
Galat	16	2.91	0.18			
Total	26	14.03				

Jumlah Daun 28 hst

SK	db	JK	KT	Fhit	Notasi	Ftabel 0,05
Ulangan	2	0.52	0.26	1.09		3,63
PGPR	2	5.85	2.93	12.27	*	3,63
Pupuk Kandang	2	16.98	8.49	35.60	*	3,63
PxK	4	0.70	0.18	0.74		3,01
Galat	16	3.81	0.24			
Total	26	27.87				

Jumlah Daun 35 hst

SK	db	JK	KT	Fhit	Notasi	Ftabel 0,05
Ulangan	2	0.30	0.15	0.33		3,63
PGPR	2	0.90	0.45	0.96		3,63
Pupuk Kandang	2	28.73	14.37	30.74	*	3,63
PxK	4	1.21	0.30	0.65		3,01
Galat	16	7.48	0.47			
Total	26	38.62				

Jumlah Daun 42 hst

SK	db	JK	KT	Fhit	Notasi	Ftabel 0,05
Ulangan	2	0.18	0.09	0.09		3,63
PGPR	2	2.70	1.35	1.41		3,63
Pupuk Kandang	2	40.89	20.45	21.34	*	3,63
PxK	4	0.50	0.13	0.13		3,01
Galat	16	15.33	0.96			
Total	26	59.60				

Jumlah Daun 49 hst

SK	db	JK	KT	Fhit	Notasi	Ftabel 0,05
Ulangan	2	0.68	0.34	0.32		3,63
PGPR	2	6.87	3.44	3.24		3,63
Pupuk Kandang	2	41.21	20.60	19.43	*	3,63
PxK	4	0.62	0.16	0.15		3,01
Galat	16	16.97	1.06			
Total	26	66.35				

d. Analisis Ragam Panjang Akar

SK	db	JK	KT	Fhit	Notasi	Ftabel 0,05
Ulangan	2	23,364	11,682	0,872		3,63
PGPR	2	28,269	14,134	1,054		3,63
Pupuk Kandang	2	29,288	14,644	1,092		3,63
PxK	4	129,944	32,486	2,424		3,01
Galat	16	214,466	13,404			
Total	26	425,330				

e. Analisis Ragam Bobot Segar Daun

SK	db	JK	KT	Fhit	Notasi	Ftabel 0,05
Ulangan	2	5354,04	2677,02	7,79		3,63
PGPR	2	1709,68	854,84	2,49		3,63
Pupuk Kandang	2	12188,38	6094,19	17,73	*	3,63
PxK	4	549,45	137,36	0,40		3,01
Galat	16	5500,33	343,77			
Total	26	25301,88				

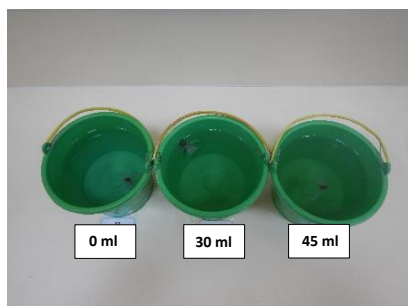
f. Analisis Ragam Bobot Kering Daun

SK	db	JK	KT	Fhit	Notasi	Ftabel 0,05
Ulangan	2	75,766	37,883	8,410		3,63
PGPR	2	17,213	8,607	1,911		3,63
Pupuk Kandang	2	345,687	172,844	38,369	*	3,63
PxK	4	23,704	5,926	1,315		3,01
Galat	16	72,076	4,505			
Total	26	534,447				

g. Analisis Ragam Luas Daun

SK	db	JK	KT	Fhit	Notasi	Ftabel 0,05
Ulangan	2	1496,90	748,45	0,39		3,63
PGPR	2	16220,22	8110,11	4,21		3,63
Pupuk Kandang	2	127321,69	63660,85	33,03		3,63
PxK	4	28053,91	7013,48	3,64	*	3,01
Galat	16	30840,64	1927,54			
Total	26	203933,37				

Lampiran 9. Dokumentasi Kegiatan



Perendaman benih dengan PGPR



Showing benih tembakau



Persemaian benih dari berbagai macam perlakuan



Petak Percobaan Penelitian



Aplikasi Pupuk kandang pada tanah



Pengamatan diameter batang tanaman



Kegiatan panen daun tanaman tembakau pada umur 55 hst



Panjang akar tanaman dari berbagai macam perlakuan



Hasil panen daun kering perlakuan
P0K0



Hasil panen daun kering perlakuan
P0K1



Hasil panen daun kering perlakuan
P0K2



Hasil panen daun kering perlakuan
P1K0



Hasil panen daun kering perlakuan
P1K1



Hasil panen daun kering perlakuan
P1K2



Hasil panen daun kering perlakuan
P2K0



Hasil panen daun kering perlakuan
P2K1



Hasil panen daun kering perlakuan
P2K2

